موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 1-3 مثّل العلاقات بين الكميات باستخدام المعادلات.

الدرس 1-3 تحديد المعادلات الخطية، والتقاطعات مع المحاور، والأصفار. تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا.

بعد الدرس 1-3 حل المعادلات الخطية بالتمثيل البياني.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم **لماذا؟** من الدرس.

اطرح السؤال التالي:

- إذا كان أحد المجتمعات يقوم بتدوير 6 أطنان من نفايات الورق كل عام، فكم عدد الأشجار التي يتم الحفاظ عليها؟ حوالي 102 شجرة
- ما معامل x في المعادلة $y = 17x$؟ 17 ما معامل y؟ 1
- كيف يمكنك كتابة $y = 17x$ بحيث يكون معامل y يساوي 1−؟ $17x - y = 0$

3-1 تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا

السابق
- قمت بتمثيل العلاقات بين الكميات باستخدام المعادلات.

الحالي
1. تحدّد المعادلات الخطية، والتقاطعات مع المحاور، والأصفار.
2. تمثّل المعادلات الخطية بيانيًا.

لماذا؟
- تدوير طن من النفايات الورقية يوفر ما متوسّطه 17 شجرة، و 7000 جالونًا من الماء، و 3 براميل من النفط، وحوالي 3.3 ياردة مكعبة من مساحة مكب النفايات.

يمكن التعبير عن العلاقة بين كمية الورق التي تم تدويرها وعدد الأشجار التي تم توفيرها. بالمعادلة $y = 17x$. حيث y يمثل عدد الأشجار، و x يمثل أطنان الورق التي تم تدويرها.

مفردات جديدة

معادلة خطية (linear equation)

الصيغة القياسية (standard form)

الثابت (constant)

التقاطع مع المحور الأفقي x (x-intercept)

التقاطع مع المحور الرأسي y (y-intercept)

ممارسات رياضية

البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عنه.

1 المعادلات الخطية والتقاطعات مع المحاور

المعادلة الخطية هي معادلة تشكل مستقيمًا عند تمثيلها بيانيًا. غالبًا ما تُكتب المعادلات الخطية بالصيغة $Ax + By = C$. وهي تُسمى **بالصيغة القياسية** للمعادلة الخطية. في هذه المعادلة، C يُسمى **ثابتًا**، أو عددًا. Ax و By هما حدان متغيران.

مفهوم أساسي الصيغة القياسية للمعادلة الخطية

الشرح

الصيغة القياسية للمعادلة الخطية هي $Ax + By = C$، حيث $A \geq 0$، و A و B ليسا صفرًا، و A، و B، و C أعداد صحيحة ذات عامل مشترك أكبر يساوي 1.

أمثلة

في $C = 5$ و $B = 2$ و $A = 3$، $3x + 2y = 5$.

في $C = -7$ و $B = 0$ و $A = 1$، $x = -7$.

مثال 1 تحديد المعادلات الخطية

حدد ما إذا كانت كل معادلة هي معادلة خطية أم لا. اكتب المعادلة بالصيغة القياسية.

a. $y = 4 - 3x$

أعد كتابة المعادلة حتى تبدو في صيغة قياسية.

$y = 4 - 3x$	المعادلة الأصلية
$y + 3x = 4 - 3x + 3x$	أضف $3x$ إلى كل طرف.
$3x + y = 4$	حوّل لأبسط صورة.

المعادلة الآن في صيغة قياسية حيث $A = 3$، و $B = 1$، و $C = 4$. هذه معادلة خطية.

b. $6x - xy = 4$

بما أن الحد xy له متغيران، فلا يمكن كتابة المعادلة في صيغة $Ax + By = C$. لذلك، هذه ليست معادلة خطية.

تمرين موجه

1A. $\frac{1}{3}y = -1$ نعم؛ $y = -3$ **1B.** $y = x^2 - 4$ لا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH03.indb 155 8/20/2016 1:56:59 AM

1 تحديد المعادلات الخطية، والتقاطعات مع المحاور

مثال 1 يوضح كيفية **تحديد** معادلة خطية وكتابتها بالصيغة القياسية. **مثال 2** يوضح كيفية تحديد التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. **مثال 3** يوضح كيفية تحديد التقاطعات مع المحاور وتفسيرها في مسائل من الحياة اليومية ووصف ما تعنيه التقاطعات مع المحاور في ضوء الموقف.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

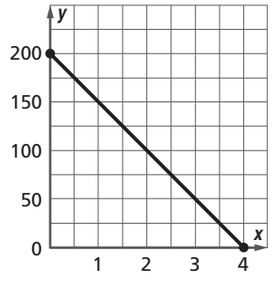
أمثلة إضافية

1 حدد ما إذا كانت كل معادلة هي معادلة خطية أم لا. اكتب المعادلة بالصيغة القياسية.

a. المعادلة $5x + 3 = xy + 2$ غير خطية

b. المعادلة $8 = y + \frac{3}{4}x$ خطية؛ $3x - 4y = 32$

2 **تمرين على الاختبار المعياري** أوجد التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للمقطع الممثل بيانيًا أدناه. B

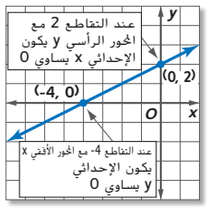


A التقاطع مع المحور الأفقي x هو 200؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 4

B التقاطع مع المحور الأفقي x هو 4؛ والتقاطع مع المحور الرأسي y هو 200

C التقاطع مع المحور الأفقي x هو 2؛ والتقاطع مع المحور الرأسي y هو 100

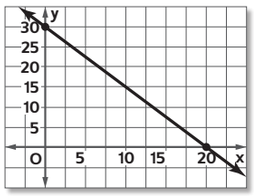
D التقاطع مع المحور الأفقي x هو 4؛ والتقاطع مع المحور الرأسي y هو 0



يمكن تمثيل المعادلة الخطية بيانيًا على مستوى إحداثي. الإحداثي x للنقطة التي يتقاطع عندها التمثيل البياني للمعادلة مع المحور الأفقي x هو التقاطع مع **المحور الأفقي x**. الإحداثي y للنقطة التي يتقاطع عندها التمثيل البياني مع المحور الرأسي y يُطلق عليه التقاطع مع **المحور الرأسي y**.

التمثيل البياني للمعادلة الخطية يحتوي كحد أقصى على تقاطع واحد مع المحور الأفقي x وتقاطع واحد مع المحور الرأسي y. ما لم تكن المعادلة هي $x = 0$ أو $y = 0$. ففي هذه الحالة يكون كل عدد تقاطعًا مع المحور الرأسي y والمحور الأفقي x على التوالي.

مثال على الاختبار المعياري 2 إيجاد التقاطعات مع المحاور من التمثيل البياني



أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للمستقيم الممثل بيانيًا على اليسار.

A التقاطع مع المحور الأفقي x هو 0؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 30.

B التقاطع مع المحور الأفقي x هو 20؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 30.

C التقاطع مع المحور الأفقي x هو 20؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 0.

D التقاطع مع المحور الأفقي x هو 30؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 20.

قراءة فقرة الاختبار

نحن بحاجة إلى تحديد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للمستقيم في التمثيل البياني.

حلّ فقرة الاختبار

الخطوة 1 أوجد التقاطع مع المحور الأفقي x. ابحث عن النقطة التي يتقاطع عندها المستقيم مع المحور الأفقي x.

يتقاطع المستقيم عند (20, 0). التقاطع مع المحور الأفقي x هو 20 لأنه عند الإحداثي x للنقطة يتقاطع المستقيم مع المحور الأفقي x.

الخطوة 2 أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y. ابحث عن النقطة التي يتقاطع عندها المستقيم مع المحور الرأسي y.

يتقاطع المستقيم عند (0, 30). التقاطع مع المحور الرأسي y هو 30 لأنه عند الإحداثي y للنقطة يتقاطع المستقيم مع المحور الرأسي y.

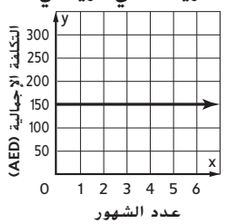
إذًا ، فالإجابة هي B.

قراءة الرياضيات

التقاطعات مع المحاور عادةً ما يطلق على الإحداثيين الفرديين التقاطع مع المحور الأفقي x. والتقاطع مع المحور الرأسي y. التقاطع مع المحور الأفقي x 20 يقع عند (20, 0).التقاطع مع المحور الرأسي 30 y يقع عند (0, 30).

تمرين موجه

2. الصحة أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني. J



F التقاطع مع المحور الأفقي x هو 0؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 150.

G التقاطع مع المحور الأفقي x هو 150؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 0.

H التقاطع مع المحور الأفقي x هو 150؛ لا يوجد تقاطع مع المحور الرأسي y.

J لا يوجد تقاطع مع المحور الأفقي x؛ التقاطع مع المحور الرأسي y هو 150.

انتبه!

الصيغة القياسية ربما يفترض الطلاب أن الصيغة القياسية تشير ضمنيًا إلى ضرورة اشتمال المعادلات الخطية على معاملات موجبة في المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. وضّح أنه لا يوجد قيود على قيمة B. وهذا يعني أن قيمة B قد تكون سالبة. لذا فإن معادلة مثل $3x - 4y = 7$ هي معادلة خطية.

التركيز على محتوى الرياضيات

المعادلات الخطية الصيغة القياسية لمعادلة خطية هي $Ax + By = C$. إذا كان من الممكن تطبيق خصائص التساوي على معادلة معينة لإعادة كتابتها بالصيغة القياسية، فستكون المعادلة عندئذ خطية.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © والتأليف

CH03.indb 156 8/20/2016 1:56:59 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

نصيحة دراسية

تحديد المتغيرات

في المثال 3. الوقت هو المتغير المستقل. وحجم المياه هو المتغير التابع.

مثال 3 من الحياة اليومية إيجاد التقاطعات مع المحاور من جدول

حمام السباحة تتم تصفية حمام سباحة من الماء بمعدل 720 جالونًا في الساعة. يعرض الجدول الدالة المتعلقة بحجم الماء في حمام السباحة، والوقت بالساعات المستغرقة في تصفيته.

تصفية حمام سباحة من الماء	
الوقت (h)	الحجم (gal)
x	y
0	10,080
2	8640
6	5760
10	2880
12	1440
14	0

a. أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني للدالة.

التقاطع مع المحور الأفقي $x = 14$ — 14 هي قيمة x عندما $y = 0$.

التقاطع مع المحور الرأسي $y = 10{,}080$ — 10080 هي قيمة y عندما $x = 0$.

b. صف ما تعنيه التقاطعات مع المحاور في هذا الموقف.

التقاطع مع المحور الأفقي x 14 يعني أنه بعد 14 ساعة. يصبح حجم الماء 0 جالون أو تمت تصفية حمام السباحة بالكامل.

التقاطع مع المحور الرأسي y 10,080 يعني أن حمام السباحة كان يسع 10,080 جالونًا من الماء في الوقت 0 أو قبل بدء تصفيته. وهذا موضح في التمثيل البياني.

تمرين موجه

3. الذهاب بالسيارة يعرض الجدول الدالة المتعلقة بالمسافة إلى المتنزّه الترفيهي بالأميال، والوقت الذي قضته أسرة طارق بالساعات في الذهاب بالسيارة. أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. صف ما تعنيه التقاطعات مع المحاور في هذا الموقف.

المسافة (mi)	الزمن (h)
248	0
186	1
124	2
62	3
0	4

3. التقاطع مع المحور الأفقي x 4 يعني أن أسرة طارق وصلت إلى المتنزّه الترفيهي بعد 4 ساعات من القيادة. التقاطع مع المحور الرأسي y 248 يعني أن منزلهم يبعد 248 mi عن المتنزّه الترفيهي.

2 التمثيل البياني للمعادلات الخطية

عن طريق إيجاد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y أولاً. سيكون لديك أزواج مرتبة للنقطتين اللتين يمر خلالهما التمثيل البياني للمعادلة الخطية. يمكن استخدام هذه المعلومات لتمثيل المستقيم بيانيًا لأن التمثيل البياني للمستقيم لا يتطلب سوى نقطتين فحسب.

نصيحة دراسية

التقاطعات مع المحاور

التقاطع مع المحور الأفقي x هو موضع تقاطع التمثيل البياني مع المحور الأفقي x. إذا قيمة y تكون دائمًا 0. التقاطع مع المحور الرأسي y هو موضع تقاطع التمثيل البياني مع المحور الرأسي y. إذًا. قيمة x تكون دائمًا 0.

المثال 4 التمثيل البياني باستخدام التقاطعات مع المحاور

مثّل بيانيًا $2x + 4y = 16$ باستخدام التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y.

لإيجاد التقاطع مع المحور الأفقي x. اجعل $y = 0$.

المعادلة الأصلية	$2x + 4y = 16$
عوّض y بـ 0.	$2x + 4(0) = 16$
حوّل لأبسط صورة.	$2x = 16$
اقسم كل طرف على 2.	$x = 8$

التقاطع مع المحور الأفقي x هو 8. هذا يعني أن التمثيل البياني يتقاطع مع المحور الأفقي x عند (8, 0).

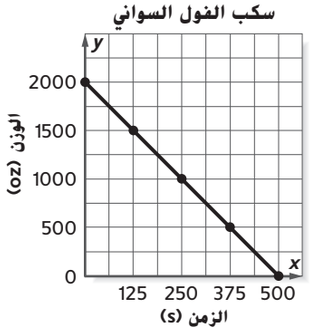
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال إضافي

3 تحليل الجداول يتم سكب عبوة من الفول السوداني في أكياس بمعدل 4 أونصات في الثانية. يوضح الجدول الدالة المرتبطة بوزن الفول السوداني في العبوة والوقت بالثواني الذي يستغرقه سكب الفول السوداني من العبوة.

سكب الفول السوداني	
الزمن (s)، x	الوزن (oz) y
0	2000
125	1500
250	1000
375	500
500	0

a. أوجد التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني للدالة.



500; 2000

b. صف ما تعنيه التقاطعات مع المحاور في ضوء هذا الموقف. التقاطع مع المحور الأفقي x: 0 oz بعد 500 s؛ التقاطع مع المحور الرأسي y: 2000 oz قبل بدء السكب

نصائح للمعلمين الجدد

تفسير التمثيلات البيانية عند مناقشة المثال 3. استغل الفرصة لمناقشة ما تمثله النقاط الموجودة على الخط التي لها إحداثيات ليست جزءًا من مجموعة البيانات الأصلية.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

اللوح الأبيض التفاعلي ضع شبكة إحداثيات على اللوح. استخدمها كقالب بينما تحدد النقاط وترسم التمثيلات البيانية لفصلك.

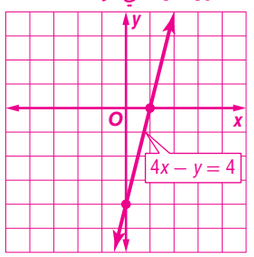
2 التمثيل البياني للمعادلات الخطية

مثال 4 يوضح كيفية التمثيل البياني لمعادلة خطية باستخدام التقاطعات مع المحور الأفقي x والتقاطعات مع المحور الرأسي y. **مثال 5** يوضح كيفية التمثيل البياني لمعادلة عن طريق تصميم جدول.

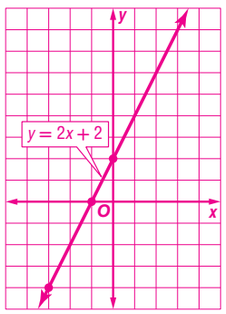
CH03.indb 157 8/20/2016 1:57:00 AM

أمثلة إضافية

4 مثّل بيانيًا $4x - y = 4$ باستخدام التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. التقاطع مع المحور الأفقي x: 1 ؛ التقاطع مع المحور الرأسي y: -4



5 مثّل بيانيًا $y = 2x + 2$.

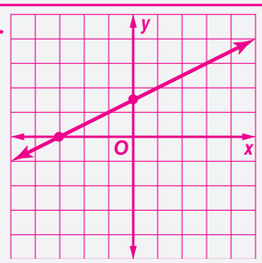


تدريس الممارسات الرياضية

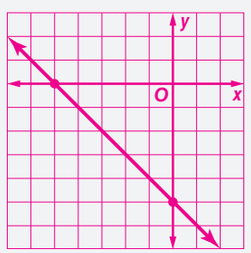
الاستنتاج يستوعب الطلاب المتفوقون في الرياضيات الكميات وعلاقاتها في حالات المسائل. في التمرين 12 الجزء **b**، وضّح للطلاب أن تفسير الحلول مهم بالنسبة لحل المسائل مثل الحلول الحاسوبية الدقيقة.

إجابات إضافية (تمرين موجه)

4A.

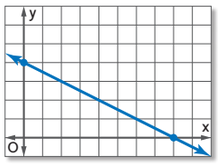


4B.



لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y افترض أن $x = 0$.

المعادلة الأصلية	$2x + 4y = 16$
عوّض x بـ 0.	$2(0) + 4y = 16$
حوّل لأبسط صورة.	$4y = 16$
اقسم كل طرف على 4.	$y = 4$



التقاطع مع المحور الرأسي y هو 4. هذا يعني أن التمثيل البياني يتقاطع مع المحور الرأسي y عند $(0, 4)$.

عين هاتين النقطتين ثم ارسم خطًا مستقيمًا مارًا بهما.

نصيحة دراسية

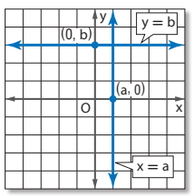
المعادلات المتكافئة أعد كتابة المعادلات عن طريق حلها لإيجاد y قد يجعل من الأسهل إيجاد قيم y.

$-x + 2y = 3 \rightarrow y = \frac{x+3}{2}$

تمرين موجه **4A–4B. انظر الهامش.**

مثّل بيانيًا كل معادلة مستخدمًا التقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y.

4A. $-x + 2y = 3$ **4B.** $y = -x - 5$



لاحظ أن التمثيل البياني في المثال 4 يحتوي على كلا التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. تحتوي بعض الخطوط على التقاطع مع المحور الأفقي x. ولا تحتوي على التقاطع مع المحور الرأسي y. والعكس صحيح. التمثيل البياني للمعادلة $y = b$ هو مستقيم أفقي يحتوي فقط على التقاطع مع المحور الرأسي y (ما لم يكن $b = 0$). يحدث التقاطع مع المحور عند $(0, b)$. التمثيل البياني للمعادلة $x = a$ هو مستقيم رأسي يحتوي فقط على التقاطع مع المحور الأفقي x (ما لم يكن $a = 0$). يحدث التقاطع مع المحور عند $(a, 0)$.

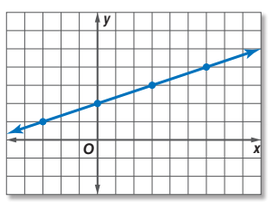
كل زوج مرتب يجعل المعادلة صحيحة يمثل نقطة على التمثيل البياني. لذا يعرض التمثيل البياني للمعادلة جميع حلولها. وأيّ زوج مرتب لا يجعل المعادلة صحيحة يمثل نقطة ليست على المستقيم.

مثال 5 التمثيل بيانيًا برسم جدول

مثّل بيانيًا $y = \frac{1}{3}x + 2$

المجال هو جميع الأعداد الحقيقية. اختر القيم من المجال، وارسم جدولاً. عندما يكون معامل x كسرًا، اختر عددًا من مجال مضاعفات المقام. قم بتشكيل أزواج مرتبة، ومثلها بيانيًا.

x	$\frac{1}{3}x + 2$	y	(x, y)
-3	$\frac{1}{3}(-3) + 2$	1	$(-3, 1)$
0	$\frac{1}{3}(0) + 2$	2	$(0, 2)$
3	$\frac{1}{3}(3) + 2$	3	$(3, 3)$
6	$\frac{1}{3}(6) + 2$	4	$(6, 4)$



تمرين موجه

مثّل بيانيًا كل معادلة برسم جدول. 5A–5C. انظر الهامش.

5A. $2x - y = 2$ **5B.** $x = 3$ **5C.** $y = -2$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL BL

إذا لقد أتقن الطلاب التمثيل البياني باستخدام تقاطعات الأعداد الصحيحة.

عندئذ أعط الطلاب معادلة بها تقاطع واحد على الأقل من تقاطعات التمثيل البياني ليس عددًا صحيحًا. اطلب من الطلاب اقتراح طريقة أسهل للتمثيل البياني للمعادلة.

CH03.indb 158 8/20/2016 1:57:01 AM

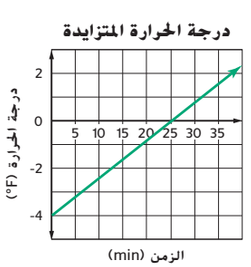
التحقق من فهمك

مثال 1 حدد ما إذا كانت كل معادلة هي معادلة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا.
إذا كانت الإجابة "نعم"، فاكتب المعادلة بالصيغة القياسية.

1. $x = y - 5$ نعم؛ $x - y = -5$
2. $-2x - 3 = y$ نعم؛ $2x + y = -3$
3. $-4y + 6 = 2$ نعم؛ $y = 1$
4. $\frac{2}{3}x - \frac{1}{3}y = 2$ نعم؛ $2x - y = 6$

الأمثلة 2-3 أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y* للتمثيل البياني لكل دالة خطية.
صِف ما الذي تعنيه التقاطعات مع المحاور.

5.



6.

موقع الغواص	
الزمن (s)	العمق (m)
x	*y*
0	−24
3	−18
6	−12
9	−6
12	0

6. 24−, 12؛ التقاطع مع المحور الأفقي *x* 12 يعني أنه بعد 12 ثانية، يكون الغواص على عمق 0 متر أو على سطح الماء. التقاطع مع المحور الرأسي *y* 24− يعني أنه عندما يكون الوقت 0، يكون الغواص على عمق 24− مترًا أو 24 مترًا تحت مستوى البحر.

5. 4−, 25؛ التقاطع مع المحور الأفقي *x* 25 يعني أنه بعد 25 دقيقة، درجة الحرارة تكون 0°F. التقاطع مع المحور الرأسي *y* 4− يعني أنه عندما يكون الوقت 0، تكون درجة الحرارة 4°F-.

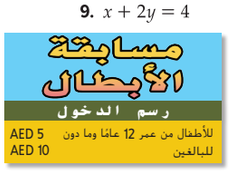
مثال 4 مثّل بيانيًا كل معادلة باستخدام التقاطعات مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y*.

7. $y = 4 + x$
8. $2x - 5y = 1$

7-8. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

مثال 5 مثّل بيانيًا كل معادلة برسم جدول. 9-11. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

9. $x + 2y = 4$
10. $-3 + 2y = -5$
11. $y = 3$



12. **الاستدلال** المعادلة $60 = 5x + 10y$ تمثل عدد الأطفال x والبالغين y الذين يمكنهم حضور المسابقة مقابل AED 60.
a. استخدم التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا. انظر الهامش.
b. صف ما تعنيه هذه القيم.
التقاطع مع المحور الأفقي *x* يعني أن 12 طفلاً و 0 بالغًا يمكنهم الحضور مقابل AED 60. التقاطع مع المحور الرأسي *y* يعني أن 0 طفلاً و 6 بالغين يمكنهم الحضور مقابل AED 60.

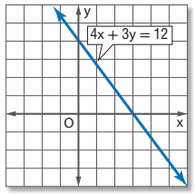
التمرين وحل المسائل

مثال 1 حدد ما إذا كانت كل معادلة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا. إذا كانت الإجابة "نعم"، فاكتب المعادلة بالصيغة القياسية.

13. $5x + y^2 = 25$ لا
14. $8 + y = 4x$ نعم؛ $4x - y = 8$
15. $9xy - 6x = 7$ لا
16. $4y^2 + 9 = -4$ لا
17. $12x = 7y - 10y$ نعم؛ $4x + y = 0$
18. $y = 4x + x$ نعم؛ $5x - y = 0$

مثال 2 أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y* للتمثيل البياني لكل دالة خطية.

19.



3, 4

20.

x	y
−3	−1
−2	0
−1	1
0	2
1	3

−2, 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-12 للتحقق من الاستيعاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام لطلابك.

تنبيه للتمرين

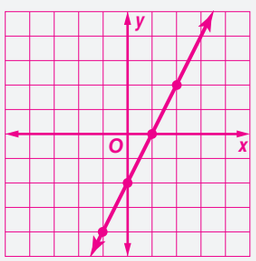
ورق تمثيل بياني بالنسبة إلى التمارين 42-48، و50، و57، و58، سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني.

مسطرة عدلة بالنسبة إلى التمرين 58، سيحتاج الطلاب إلى مسطرة عدلة.

إجابات إضافية (تمرين موجه)

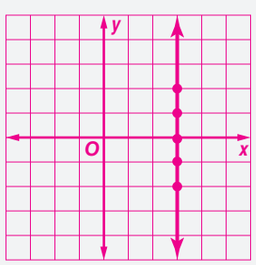
5A.

y	x
−6	−2
4−	−1
−2	0
0	1
2	2



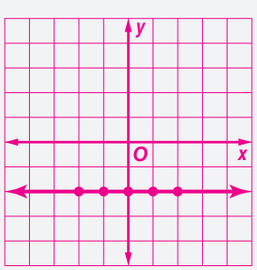
5B.

y	x
−2	3
−1	3
0	3
1	3
2	3



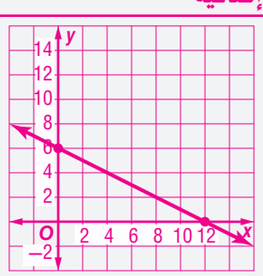
5C.

y	x
−2	−2
−2	−1
−2	0
−2	1
−2	2



إجابة إضافية

12a.



خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

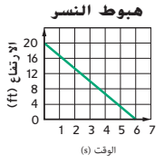
المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	13-35, 60-77	13-35, 65-68 فردي	14-34 , 60-64, 69-77 زوجي
OL أساسي	13-49, 42, 50 فردي 51-57, 58, 60-77 فردي	13-35, 65-68	36-58, 60-64, 69-77
BL متقدّم	36-73, (اختياري: 74-77)		

CH03.indb 159 8/20/2016 1:57:02 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المثال 3 أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y لكل دالة خطية. صِف ما الذي تعنيه التقاطعات مع المحاور.

21. هبوط النسر



6, 20؛ التقاطع مع المحور الأفقي x يمثل عدد الثواني التي يستغرقها النسر للهبوط. التقاطع مع المحور الرأسي y يمثل الارتفاع المبدئي للنسر.

22.

بُعد إيمان عن المنزل	
الزمن (min)	المسافة (mi)
x	y
0	4
2	3
4	2
6	1
8	0

8, 4؛ التقاطع مع المحور الأفقي x 8 يعني أن إيمان استغرقت 8 دقائق للوصول إلى المنزل. التقاطع مع المحور الرأسي y 4 يعني أن إيمان كانت تبعد 4 أميال عن المنزل في البداية.

المثال 4 مثّل بيانيًا كل معادلة باستخدام التقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. **23–28. انظر الهامش.**

23. $y = 4 + 2x$
24. $5 - y = -3x$
25. $x = 5y + 5$
26. $x + y = 4$
27. $x - y = -3$
28. $y = 8 - 6x$

المثال 5 مثّل بيانيًا كل معادلة برسم جدول. **29–34. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

29. $x = -2$
30. $y = -4$
31. $y = -8x$
32. $3x = y$
33. $y - 8 = -x$
34. $x = 10 - y$

35 **التقييمات التلفزيونية** يمكن تحديد عدد الأشخاص الذين يشاهدون عرض مسابقة الأناشيد بالتعبير $p = 0.15v$. حيث p يمثل عدد الأشخاص بالملايين الذين شاهدوا العرض التلفزيوني. و v هو عدد المشاهدين المحتملين بالملايين.

a. ارسم جدولاً لقيم النقطتين (v, p). **35a–b. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

b. مثّل المعادلة بيانيًا.

c. استخدم التمثيل البياني لتقدير عدد الأشخاص الذين شاهدوا العرض التلفزيوني إذا كان عدد المشاهدين المحتملين 14 مليونًا. **2.1≈ مليون**

d. فسر لماذا من غير المنطقي أن يكون v عددًا سالبًا. **لا يمكن أن يكون هناك أقل من 0 مشاهد.**

حدد ما إذا كانت كل معادلة هي معادلة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا. إذا كانت الإجابة "نعم"، فاكتب المعادلة بالصيغة القياسية.

B

36. $x + \frac{1}{y} = 7$ لا
37. $\frac{x}{2} = 10 + \frac{2y}{3}$ نعم؛ $3x - 4y = 60$
38. $7n - 8m = 4 - 2m$
39. $3a + b - 2 = b$ نعم؛ $3a = 2$
40. $2r - 3rt + 5t = 1$ لا
41. $\frac{3m}{4} = \frac{2n}{3} - 5$ نعم، $9m - 8n = -60$

42. **المعرفة المالية** يتقاضى أحمد راتبًا شهريًا قدره 1200 AED، وعمولة 125 AED لكل سيارة يبيعها.

a. مثّل بيانيًا معادلة تمثل المبلغ الذي يتقاضاه أحمد في شهر يبيع فيه x سيارة. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

b. استخدم التمثيل البياني لتقدير عدد السيارات التي يحتاج أحمد لبيعها لكي يجني 5000 AED. **حوالي 30 سيارة**

مثّل كل معادلة بيانيًا. 43–48. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

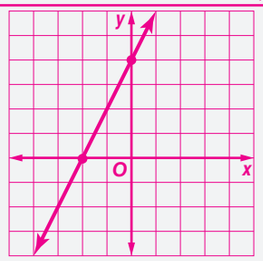
43. $2.5x - 4 = y$
44. $1.25x + 7.5 = y$
45. $y + \frac{1}{5}x = 3$
46. $\frac{2}{3}x + y = -7$
47. $2x - 3 = 4y + 6$
48. $3y - 7 = 4x + 1$

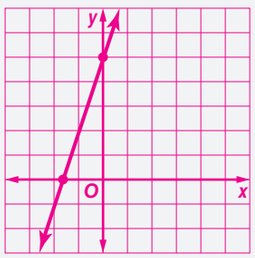
49. **الاستدلال** تستأجر الأستاذة ميساء سيارة لعطلة، وتخطط لقيادتها 800 ميل بشكل إجمالي. تتقاضى شركة تأجير السيارات 153 AED مقابل الأسبوع بما يتضمن 700 ميلاً. و 0.23 AED عن كل ميل إضافي. فإذا كانت تمتلك الأستاذة ميساء 160 AED فقط لإنفاقها على هذا الغرض، فهل يمكنها استئجار سيارة؟ اشرح استنتاجك.

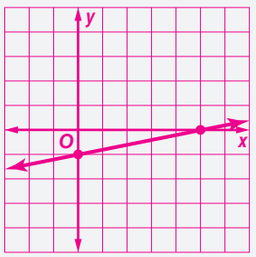
49. لا؛ الإجابة النموذجية: تكلفة السيارة المستأجرة 176 AED. تمتلك الأستاذة ميساء 160 AED فقط لإنفاقها.

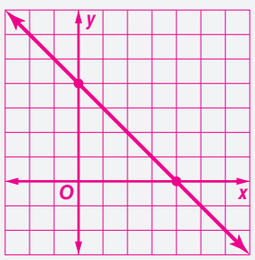
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

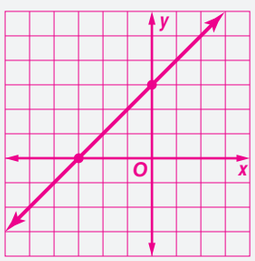
إجابات إضافية

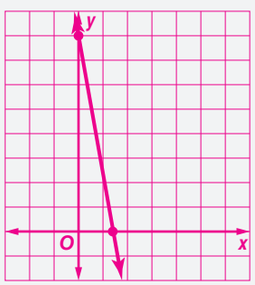
23.


24.


25.


26.


27.


28.


59. الإجابة النموذجية: جدول 1: نعم؛ لقد استخدمنا القاعدة $P = 4s$، وهي خطية. جدول 2: لا؛ لقد استخدمنا القاعدة $A = s^2$، وهي ليست خطية. جدول 3: لا؛ لقد استخدمنا القاعدة $V = s^3$، وهي ليست خطية.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات إخراج المعلومات عن سياقها، وتمثيلها رمزيًا، ثم ربطها بالسياق لتفسير الحل. في التمرين 49، اطلب من الطلاب البدء بتعريف المتغيرات المستقلة والتابعة.

CH03.indb 160 8/20/2016 1:57:03 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

50. منتزهات ترفيهية يتقاضى منتزه ترفيهي 50 AED نظير رسم الدخول قبل الساعة 6 P.M.، و 20 AED نظير رسم الدخول بعد الساعة 6 P.M. في يوم السبت، حقق المنتزه إجمالي 20,000 AED.

a. اكتب معادلة تمثل عدد تذاكر الدخول التي من المحتمل أن تكون قد بيعت. افترض أن x يمثل تذاكر الدخول المبيعة قبل الساعة 6 P.M.، وافترض أن y يمثل تذاكر الدخول المبيعة بعد الساعة 6 P.M. $20{,}000 = 50x + 20y$

b. مثّل المعادلة بيانيًا. **c–b. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

c. أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني. ما الذي يمثله كل تقاطع مع المحور؟

أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y* للتمثيل البياني لكل معادلة.

51. $5x + 3y = 15$ **3; 5**

52. $2x - 7y = 14$ **7; −2**

53. $2x - 3y = 5$ $2\frac{1}{2}; -1\frac{2}{3}$

54. $6x + 2y = 8$ $1\frac{1}{3}; 4$

55. $y = \frac{1}{4}x - 3$ **12; −3**

56. $y = \frac{2}{3}x + 1$ $-1\frac{1}{2}; 1$

57. ألعاب عبر الإنترنت يمكن تمثيل النسبة المئوية للمراهقين الذين يلعبون ألعابًا عبر الإنترنت، بالمعادلة $p = \frac{15}{4}t + 66$. p تمثل p حيث النسبة المئوية للطلاب، و t يمثل الزمن بالأعوام منذ 2000.

a. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

b. استخدم التمثيل البياني لتقدير النسبة المئوية للطلاب الذين يلعبون الألعاب في 2008. **96%**

58. التمثيلات المتعددة في هذه المسألة، ستبحث عن التقاطعين مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيلات البيانية للمعادلات الخطية.

a. بياني استخدم مسطرة مستقيمة إن أمكن، لرسم مستقيم على مستوى إحداثي يتصف بكلٍ من الخصائص التالية. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

يوجد تقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y	يوجد تقاطع مع المحور الأفقي x. لا يوجد تقاطع مع المحور الرأسي y	يوجد تحديدًا تقاطعين مع المحور الأفقي x	لا يوجد تقاطع مع المحور الأفقي x. يوجد تقاطع مع المحور الرأسي y	يوجد تحديدًا تقاطعين مع المحور الرأسي y

58c. المستقيمات التي ليست رأسية ولا أفقية لا يمكن أن يكون لها أكثر من تقاطع واحد مع المحور الأفقي x و/أو المحور الرأسي y.

b. تحليلي ما الخصائص التي مكنتك من رسم مستقيم، وما الخصائص التي لم تمكنك من رسم خط؟ اشرح.

c. لفظي ما الذي يتوجب أن يكون صحيحًا بخصوص التقاطعين مع المحور الأفقي x والرأسي y للخط؟

58b. الإجابة النموذجية: تمكنت من رسم مستقيم له تقاطع مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y*، ومستقيم له تقاطع مع المحور الأفقي *x* وليس له تقاطع مع المحور الرأسي *y* ومستقيم ليس له تقاطع مع المحور الأفقي *x* وله تقاطع مع المحور الرأسي *y*. لم أتمكن من رسم مستقيم له تقاطعان مع المحور الأفقي *x* أو تقاطعان مع المحور الرأسي *y*

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

59. الانتظام انسخ كل جدول وأكمله. حدد ما إذا كان أي من الجداول يظهر علاقة خطية. اشرح. **انظر الهامش للتوضيح.**

محيط المربع	
طول الضلع	المحيط
1	4
2	8
3	12
4	16

مساحة المربع	
طول الضلع	المساحة
1	1
2	4
3	9
4	16

حجم المكعب	
طول الضلع	الحجم
1	1
2	8
3	27
4	64

60. الاستنتاج قارن وبيّن الفرق بين التمثيلين البيانيين للمعادلة $y = 2x + 1$ ذات المجال $\{1, 2, 3, 4\}$ والمعادلة $y = 2x + 1$ ذات المجال الذي يضم جميع الأعداد الحقيقية. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

مسألة غير محددة الإجابة **اذكر مثالاً لمعادلة خطية لها الصيغة $Ax + By = C$ لكل حالة. ثم صِف المخطط البياني للمعادلة.**

61. $A = 0$

62. $B = 0$

63. $C = 0$

64. **الكتابة في الرياضيات** وضح كيفية إيجاد التقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني، ولخص كيفية تمثيل المعادلة الخطية بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

61. الإجابة النموذجية: $y = 8$؛ مستقيم أفقي

62. الإجابة النموذجية: $x = 5$؛ مستقيم رأسي

63. الإجابة النموذجية: $x - y = 0$؛ مستقيم مار بـ (0, 0)

التمثيلات المتعددة

في التمرين 58، سيكتشف الطلاب أنواع التقاطعات الممكنة للتمثيل البياني لمعادلة خطية.

تدريس الممارسات الرياضية

الانتظام في التمرين 59، حثّ الطلاب على كتابة معادلة لتمثيل كل علاقة. ثم حدد ما إذا كانت كل معادلة خطية أو لا.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

4 التقويم

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب
جهّز نسخًا متعددة من خمس معادلات خطية مختلفة. أعط معادلة واحدة لكل طالب. بينما يغادر الطلاب الحجرة الدراسية، اطلب منهم تحديد التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y.

المتابعة
استكشف الطلاب التمثيل البياني للمعادلات الخطية.

اطرح السؤال التالي:

- لماذا من المفيد الحصول على طرق مختلفة للتمثيل البياني للدالات الخطية؟
  الإجابة النموذجية: وفقًا للمعادلة وكيفية كتابتها، قد يكون من الأسهل التمثيل البياني لدالة معينة باستخدام التقاطعات مع المحاور أو قد يكون من الأسهل إنشاء جدول من النقاط.

تمرين على الاختبار المعياري

65. يمكن أن يقود عبد الله دراجته ويقطع 8 أميال في 30 دقيقة. بناء على هذا المعدل، كم سيستغرق من الوقت لقطع مسافة 30 ميلاً؟ **D**

A 8 ساعات

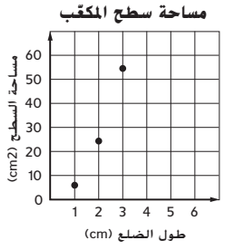
B 6 ساعات و 32 دقيقة

C ساعتان

D ساعة و 53 دقيقة

66. الهندسة أي من العبارات التالية صحيح بشأن العلاقة الممثلة بيانيًا؟ **H**

مساحة سطح المكعب



F العلاقة ليست دالة.

G مساحة السطح هي كمية مستقلة.

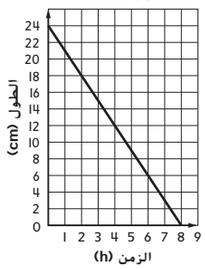
H مساحة سطح المكعب هي دالة طول الضلع.

J كلما زاد طول ضلع المكعب، قلت مساحة سطحه.

67. إجابة قصيرة أودعت نبيلة 2000 AED في حساب المدخرات لديها الذي يدرّ فائدةً سنوية مركّبة مقدارها 1.5% سنويًا. إذا لم تودع نبيلة أي نقود أخرى في حسابها، فكم ستجني من الفائدة في نهاية عام واحد؟ **30 AED**

68. شمعة تحترق كما هو موضح في التمثيل البياني.

طول الشمعة



فإذا كان طول الشمعة 8 سنتيمترات، فما المدة التي كانت تحترق الشمعة خلالها تقريبًا؟ **D**

A 0 ساعة

B 24 دقيقة

C 64 دقيقة

D $5\frac{1}{2}$ ساعة

مراجعة شاملة

69. جمع التبرعات باعت فرقة الكشافة لدى مدرسة صقر قريش غلاف هدايا أحادي اللون مقابل 4 AED للفة الواحدة، وغلاف هدايا مطبوعًا مقابل 6 AED للفة الواحدة. بلغ العدد الإجمالي للفات التي بيعت 480 لفة، ووصل إجمالي المبلغ المالي الذي تم جمعه 2340 AED. كم عدد اللفات التي بيعت من كل نوع؟ (الدرس 9-2) **270 لفة من الغلاف أحادي اللون، 210 لفة من الغلاف المطبوع**

حل كل معادلة أو صيغة لإيجاد المتغير المحدد. (الدرس 2-8)

70. $S = \frac{n}{2}(A + t)$، لإيجاد A $A = \frac{2S}{n} - t$

71. $2g - m = 5 - gh$، لإيجاد g $g = \frac{5+m}{2+h}$

72. $\frac{y+a}{3} = c$، لإيجاد y $y = 3c - a$

73. $4z + b = 2z + c$، لإيجاد z $z = \frac{c-b}{2}$

مراجعة المهارات

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $z = 7$ و $y = 5$ و $x = 2$.

74. $3x^2 - 4y$ **−8**

75. $\frac{x - y^2}{2z}$ $-\frac{23}{14}$

76. $\left(\frac{y}{z}\right)^2 + \frac{xy}{2}$ $\frac{270}{49}$

77. $z^2 - y^3 + 5x^2$ **−56**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

التعليم المتمايز BL

التوسع اشرح للطلاب أن التمثيل البياني لمعادلة خطية يسمى تمثيلاً بيانيًا متصلاً. وهو يمثل جميع الحلول للمعادلة الخطية. كل زوج مرتب على الخط المتصل يناسب المعادلة. عندما يجب أن تكون المتغيرات في معادلة معينة أعدادًا صحيحة، فلن يكون من الممكن ربط النقاط بخط. هذا النوع من التمثيل البياني هو تمثيل بياني متقطع. اطلب من الطلاب التفكير في مثال معين لوقت استخدام التمثيل البياني المتقطع. الإجابة النموذجية: إذا كان x يمثل عدد الأولاد في فصل معين ويمثل y عدد الفتيات في فصل معين

CH03.indb 162 8/20/2016 1:57:05 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

3-2 حل المعادلات الخطية عن طريق التمثيل البياني

السابق:
- قمت بتمثيل المعادلات الخطية بيانيًا مستخدمًا الجداول وإيجاد الجذور والأصفار والتقاطعات مع المحاور.

الحالي:
1. تحلّ المعادلات الخطية عن طريق التمثيل البياني.
2. تقدّر حلول المعادلة الخطية عن طريق التمثيل البياني.

لماذا؟:
- يمكن أن تختلف تكلفة دعامات تقويم الأسنان بشكل كبير. يظهر التمثيل البياني رصيد تكاليف العلاج مع عمليات الدفع التي تمت. يتم تمثيل ذلك بواسطة الدالة $b = -85p + 5100$، حيث p يمثل عدد عمليات دفع المبلغ AED 85 التي تمت. ويمثل b الرصيد المتبقي.

مفردات جديدة

الدالة الخطية (linear function)
الدالة الأصلية (parent function)
مجموعة التمثيلات البيانية (family of graphs)
الجذر (root)
الأصفار (zeros)

ممارسات رياضية
استخدام النماذج الرياضية.

1 الحل عن طريق التمثيل البياني

الدالة الخطية هي دالة يكون التمثيل البياني لها عبارة عن خط مستقيم. أبسط دالة خطية هي $f(x) = x$ وتُسمى **الدالة الأصلية** لمجموعة الدوال الخطية. **مجموعة التمثيلات البيانية** هي مجموعة من رسوم التمثيل البياني التي لها سمة مشابهة واحدة أو أكثر.

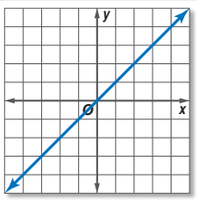
مفهوم أساسي الدالة الخطية

الدالة الأصلية: $f(x) = x$

نوع التمثيل البياني: خطي مستقيم

المجال: جميع الأعداد الحقيقية

المدى: جميع الأعداد الحقيقية

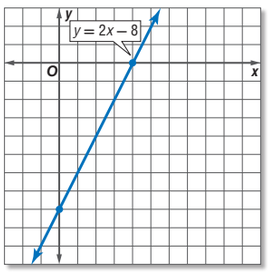


حل المعادلة أو **جذرها** هو أي قيمة تجعل المعادلة صحيحة.
المعادلة الخطية لها جذر واحد بالحد الأقصى. يمكنك إيجاد جذر المعادلة عن طريق التمثيل البياني للدالة ذات الصلة الخاصة بالمعادلة. لكتابة الدالة ذات الصلة الخاصة بمعادلة، عوّض 0 محل $f(x)$.

المعادلة الخطية	الدالة ذات الصلة
$2x - 8 = 0$	$y = 2x - 8$ أو $f(x) = 2x - 8$

قيم x بالنسبة للمعادلة $f(x) = 0$ تُسمى **أصفار** الدالة f. يقع صفر الدالة في التقاطع مع المحور الأفقي x للدالة. جذر المعادلة هو قيمة التقاطع مع المحور الأفقي x. إذًا:

- 4 هو التقاطع مع المحور الأفقي x للمعادلة $2x - 8 = 0$.
- 4 هو حل $2x - 8 = 0$.
- 4 هو جذر $2x - 8 = 0$.
- 4 هو صفر $f(x) = 2x - 8$.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 2-3 مثّل المعادلات الخطية بيانيًا مستخدمًا الجداول وإيجاد الجذور والأصفار والتقاطعات مع المحاور.

الدرس 2-3 حل المعادلات عن طريق التمثيل البياني. تقدير الحلول لمعادلة معينة عن طريق التمثيل البياني.

بعد الدرس 2-3 حدد ميل خط معين.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم **لماذا؟** من الدرس.

اطرح السؤال التالي:

- إذا قام أحد الوالدين بدفع 20 دفعة على دعامات ابنته، فما الرصيد المتبقي المطلوب دفعه؟
  AED 3400
- كيف يمكنك استخدام التمثيل البياني للإجابة عن السؤال؟ أوجد 20 على محور p. انظر إلى نقطة تقاطع الخط الرأسي المار بالعدد 20 مع الخط. انتقل إلى المحور b لقراءة القيمة.
- كيف يمكن أن يستخدم أحد الوالدين التمثيل البياني لمعرفة عدد الدفعات إجمالًا؟ أوجد نقطة تقاطع التمثيل البياني مع محور p. يتقاطع التمثيل البياني عند العدد 60، لذا سيكون إجمالي الدفعات هو 60 دفعة.

CH03.indb 163 8/20/2016 1:57:06 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

1 إيجاد الحل باستخدام التمثيل البياني

المثال 1 يوضح كيفية حل معادلة معينة لها جذر واحد جبريًا وعن طريق التمثيل البياني. **المثال 2** يوضح كيفية حل معادلة ليس لها حل جبري وعن طريق التمثيل البياني.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

1 حل كل معادلة.

a. $0 = \frac{1}{2}x + 3$ -6

b. $2 = \frac{1}{3}x + 3$ -3

2 حل كل معادلة.

a. $2x + 5 = 2x + 3$

لا يوجد حل

b. $5x - 7 = 5x + 2$

لا يوجد حل

التركيز على محتوى الرياضيات

المعادلات المتطابقة هي معادلة خطية في متغير واحد ولها جذر واحد في الأغلب. توجد معادلات لها متغير واحد يتضمن عددًا لا نهائي من الجذور، ولكنها ليست معادلات خطية. على سبيل المثال، $2x - 8 = 2(x - 4)$ عند تحويلها لأبسط صورة تصبح $0 = 0$ أو $2x - 8 = 2x - 8$. هذا يعني أن أي قيمة يتم اختيارها لـ x تُعد بمثابة حل.

نصائح للمعلمين الجدد

ترميز الدالة اشرح للطلاب أن $f(x)$ هو ترميز خاص، ولا يمثل "f" مضروبًا في "x".

مثال 1 حل معادلة ذات جذر واحد

أوجد حل كل من المعادلات التالية.

a. $0 = \frac{1}{3}x - 2$

الطريقة 1 أوجد الحل جبريًا.

$0 = \frac{1}{3}x - 2$	المعادلة الأصلية
$0 + 2 = \frac{1}{3}x - 2 + 2$	اجمع 2 إلى كل طرف.
$3(2) = 3\left(\frac{1}{3}x\right)$	اضرب كل طرف في 3.
$6 = x$	أوجد الحل.

الحل هو 6.

b. $3x + 1 = -2$

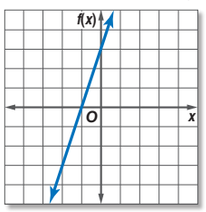
الطريقة 2 أوجد الحل باستخدام التمثيل البياني.

أوجد الدالة ذات الصلة. أعد كتابة المعادلة بصفر على الطرف الأيمن.

$3x + 1 = -2$	المعادلة الأصلية
$3x + 1 + 2 = -2 + 2$	اجمع 2 إلى كل طرف.
$3x + 3 = 0$	حوّل لأبسط صورة.

الدالة ذات الصلة هي $f(x) = 3x + 3$. لتمثيل الدالة بيانيًا، ارسم جدولاً.

$(x, f(x))$	$f(x)$	$f(x) = 3x + 3$	x
$(-2, -3)$	-3	$f(-2) = 3(-2) + 3$	-2
$(-1, 0)$	0	$f(-1) = 3(-1) + 3$	-1



يتقاطع التمثيل البياني مع المحور الأفقي x عند -1 إذًا، الحل هو -1.

نصيحة دراسية

الأصفار من الجداول

يقع الصفر عند التقاطع مع المحور الأفقي x. لذا فإن قيمة y ستساوي 0. عندما تنظر إلى الجدول، فإن الصفر هو قيمة المحور الأفقي x عندما تكون $y = 0$.

تمرين موجه

1A. $0 = \frac{2}{5}x + 6$ -15

1B. $-1.25x + 3 = 0$ 2.4 أو $\frac{12}{5}$

بالنسبة للمعادلات التي لها نفس المتغير في كلا طرفي المعادلة، استخدم الجمع أو الطرح لضم الحدود ذات المتغيرات في طرف واحد. ثم قم بحلها.

مثال 2 حل معادلة ليس لها حل

أوجد حل كل من المعادلات التالية.

a. $3x + 7 = 3x + 1$

الطريقة 1 أوجد الحل جبريًا.

$3x + 7 = 3x + 1$	المعادلة الأصلية
$3x + 7 - 1 = 3x + 1 - 1$	اطرح 1 من كل طرف.
$3x + 6 = 3x$	حوّل لأبسط صورة.
$3x - 3x + 6 = 3x - 3x$	اطرح $3x$ من كل طرف.
$6 = 0$	حوّل لأبسط صورة.

الدالة ذات الصلة هي $f(x) = 6$. جذر المعادلة الخطية هو قيمة x عندما $f(x) = 0$. بما أن $f(x)$

التعليم المتمايز OL AL

إذا يجد الطلاب صعوبة في التمثيل البياني للمعادلات،

عندئذ فكر في جعلهم يعملون في مجموعات صغيرة للعمل على حل مسائل مثل المثال 1b. جهز شبكة إحداثيات كبيرة على أرضية مقسمة إلى مربعات. قم بتعيين عضو أو عضوين من المجموعة لإعداد جدول من القيم. ثم اطلب من الطلاب الوقوف على الشبكة على الأزواج المرتبة وإمساك خيط بينها، والاقتراب من الأرضية لتمثيل الخط. اطلب من أحد الطلاب تحديد نقطة تقاطع الخيط مع المحور الأفقي x.

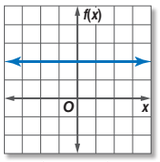
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

CH03.indb 164 8/20/2016 1:57:07 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

b. $2x - 4 = 2x - 6$

الطريقة 2 أوجد الحل باستخدام التمثيل البياني.



$2x - 4 = 2x - 6$	المعادلة الأصلية
$2x - 4 + 6 = 2x - 6 + 6$	اجمع 6 إلى كل طرف.
$2x + 2 = 2x$	حوّل لأبسط صورة.
$2x - 2x + 2 = 2x - 2x$	اطرح $2x$ من كل طرف.
$2 = 0$	حوّل لأبسط صورة.

مثّل بيانيًا الدالة ذات الصلة التي هي $f(x) = 2$. لا يتقاطع التمثيل البياني مع المحور الأفقي x. إذًا، ليس لها حل.

تمرين موجه

2A. $4x + 3 = 4x - 5$ **ليس لها حل** **2B.** $2 - 3x = 6 - 3x$ **ليس لها حل**

2 تقدير الحلول عن طريق التمثيل البياني

قد يقدم التمثيل البياني تقديرًا فحسب. في هذه الحالات، قم بحل المعادلات جبريًا لإيجاد الحل الدقيق.

مثال 3 من الحياة اليومية التقدير عن طريق التمثيل البياني

جولات ركوب الألعاب ستذهب أسماء إلى مهرجان محلي للألعاب. الدالة $m = 20 - 0.75r$ تمثل المبلغ المالي m المتبقي معها بعد جولات ركوب للألعاب عددها r بمدينة الملاهي. أوجد صفر هذه الدالة. صف ما تعنيه هذه القيمة في هذا السياق.

أنشئ جدولاً من القيم.

r	$m = 20 - 0.75r$	m	(r, m)
0	$m = 20 - 0.75(0)$	20	(0, 20)
5	$m = 20 - 0.75(5)$	16.25	(5, 16.25)

يبدو التمثيل البياني متقاطعًا مع المحور r عند 27.

بعد ذلك، حل المعادلة جبريًا للتحقق.

$m = 20 - 0.75r$	المعادلة الأصلية
$0 = 20 - 0.75r$	عوّض 0 محل m.
$0 + 0.75r = 20 - 0.75r + 0.75r$	اجمع $0.75r$ إلى كل طرف.
$0.75r = 20$	حوّل لأبسط صورة.
$\frac{0.75r}{0.75} = \frac{20}{0.75}$	اقسم كل طرف على 0.75.
$r \approx 26.67$	حوّل لأبسط صورة وقرّب إلى أقرب مئة.

صفر هذه الدالة هو 26.67 تقريبًا. بما أن أسماء لا يمكنها أن تركب جزءًا من جولة للعب، فإنه يمكنها ركوب 26 لعبة قبل أن ينفد المال الذي بحوزتها.

3. يجب أن يبيع فصل سعيد 30 قطعة حلوى قبل أن يحقق أرباحًا.

تمرين موجه

3. المعرفة المالية يبيع فصل سعيد الحلوى لجمع أموال للقيام برحلة على مستوى الفصل. ودفعوا 45 AED مقابل الحلوى، وهم يبيعون قطعة الحلوى بسعر 1.50 AED. الدالة $y = 1.50x - 45$ تمثل ربحهم y عندما يبيعون x من قطع الحلوى. أوجد الصفر، وصف ما يعنيه في سياق هذا الموقف.

مهن في حياتنا

مدير العروض الترفيهية

يشرف مدير العروض الترفيهية على الاختبارات التقنية للعروض، ويطلب ترتيب مضمون العروض ويحدد مواعيدها ومن يؤديها. ويدرب الموظفين، ويستضيف المواهب، ويدير النفقات. يحتاج مديرو العروض الترفيهية إلى حيازة درجة جامعية في أحد المجالات مثل الاتصالات أو المسرح.

2 تقدير الحلول عن طريق التمثيل البياني

مثال 3 يوضح كيفية تقدير الصفر لدالة معينة عن طريق التمثيل البياني للدالة.

مثال إضافي

3 جمع التبرعات يبيع صف فاطمة الدراسي بطاقات تهنئة لجمع المال لشراء معدات كرة قدم جديدة. وقد دفعوا 115 AED مقابل البطاقات، وهم يبيعون كل بطاقة بسعر 1.75 AED. الدالة $y = 1.75x - 115$ تمثل ربحهم y من بيع x بطاقة تهنئة. أوجد الصفر لهذه الدالة. صف ما تعنيه هذه القيمة في هذا السياق.

حوالي 65.71؛ يجب أن يبيعوا 66 بطاقة لكي يربحوا.

نصائح للمعلمين الجدد

الاستنتاج انصح الطلاب بالبحث عن كلمات أساسية لوصف الحالات التي قد يكون من الضروري فيها تقريب التقدير لعدد أكبر أو أصغر. على سبيل المثال، إذا لم ترغب في الحصول على عدد قليل جدًا، فيجب عليك التقريب إلى عدد أكبر. وإذا لم ترغب في الحصول على عدد كبير جدًا، فيجب عليك التقريب إلى عدد أصغر.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

تسجيل الفيديو اطلب من الطلاب العمل في مجموعات لشرح كيفية حل معادلة خطية بالتمثيل البياني. اطلب منهم التحقق من إجاباتهم عن طريق حل المعادلات جبريًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH03.indb 165 8/20/2016 1:57:07 AM

التحقق من فهمك

المثالان 1-2 حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. تحقق من إجابتك جبريًا.

1. $-2x + 6 = 0$ **3**
2. $-x - 3 = 0$ **−3**
3. $4x - 2 = 0$ $\frac{1}{2}$
4. $9x + 3 = 0$ $-\frac{1}{3}$
5. $2x - 5 = 2x + 8$ **ليس لها حل**
6. $4x + 11 = 4x - 24$ **ليس لها حل**
7. $3x - 5 = 3x - 10$ **ليس لها حل**
8. $-6x + 3 = -6x + 5$ **ليس لها حل**

المثال 3

9. **الصحف** الدالة $w = 30 - \frac{3}{4}n$ تمثل الوزن w بالأرطال للورق في حقيبة توصيل الصحف الخاصة بطارق بعد توصيله لعدد n من الصحف. أوجد الصفر ووضح ما يعنيه في سياق هذا الموقف.
يجب على طارق توصيل 40 صحيفة لكي يصبح وزن الورق في حقيبته 0 رطل.

التمرين وحل المسائل

12. ليس لها حل 13. ليس لها حل 17. ليس لها حل 18. ليس لها حل
حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. تحقق من إجابتك جبريًا.

10. $0 = x - 5$ **5**
11. $0 = x + 3$ **−3**
12. $5 - 8x = 16 - 8x$
13. $3x - 10 = 21 + 3x$
14. $4x - 36 = 0$ **9**
15. $0 = 7x + 10$ $-\frac{10}{7} = -1\frac{3}{7}$
16. $2x + 22 = 0$ **−11**
17. $5x - 5 = 5x + 2$
18. $-7x + 35 = 20 - 7x$
19. $-4x - 28 = 3 - 4x$ **ليس له حل**
20. $0 = 6x - 8$ $\frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$
21. $12x + 132 = 12x - 100$ **ليس له حل**

المثال 3

22. **المراسلة النصية** يرسل عدنان رسائل نصية إلى أصدقائه. الدالة $y = 160 - x$ تمثل عدد الأحرف y التي يمكن أن تحتويها الرسالة بعد كتابة عدنان x أحرف.
أوجد الصفر، ووضح ما يعنيه في سياق هذا الموقف. **انظر الهامش.**

23. **قسائم الهدايا** حصلت عائشة على قسيمة هدايا بقيمة 50 AED لتنزيل الأناشيد بمناسبة تخرجها. الدالة $m = -0.50d + 50$ تمثل المبلغ المالي m المتبقي في القسيمة بعد تنزيل عدد من الأناشيد يبلغ d. أوجد الصفر، ووضح ما يعنيه في سياق هذا الموقف.
100؛ يمكنها تنزيل 100 نشيد إجمالاً قبل استنفاد قسيمة الهدايا بالكامل.

B حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. تحقق من إجابتك جبريًا.

24. $-7 = 4x + 1$ **−2**
25. $4 - 2x = 20$ **−8**
26. $2 - 5x = -23$ **5**
27. $10 - 3x = 0$ $\frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$
28. $15 + 6x = 0$ $-\frac{5}{2} = -2\frac{1}{2}$
29. $0 = 13x + 34$ $-\frac{34}{13} = -2\frac{8}{13}$
30. $0 = 22x - 10$ $\frac{5}{11}$
31. $25x - 17 = 0$ $\frac{17}{25}$
32. $0 = \frac{1}{2} + \frac{2}{3}x$ $-\frac{3}{4}$
33. $0 = \frac{3}{4} - \frac{2}{5}x$ $\frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$
34. $13x + 117 = 0$ **−9**
35. $24x - 72 = 0$ **3**

36. **مستوى البحر** تقع أجزاء من نيو أورليانز تحت مستوى البحر بمعدل 0.5 متر. بعد d أيام من هطول الأمطار، المعادلة $w = 0.3d - 0.5$ تمثل مستوى الماء w بالأمتار. أوجد الصفر، ووضح ما يعنيه في سياق هذا الموقف. **انظر الهامش.**

37. **صنع النماذج** أكمل فنانٌ نحتَ تمثال من الثلج عندما كانت درجة الحرارة $-10°C$. المعادلة $t = 1.25h - 10$ تعرض درجة الحرارة بعد إكمال نحت التمثال بمقدار h من الساعات. إذا أكمل الفنان التمثال في الساعة 8:00 ص، فبأي ساعة سيبدأ التمثال بالذوبان؟ **4:00 م**

38–43. انظر ملحق إجابات الوحدة 3 المتعلق بالتمثيلات البيانية.
حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. تحقق من إجابتك جبريًا.

38. $7 - 3x = 8 - 4x$ **1**
39. $19 + 3x = 13 + x$ **−3**
40. $16x + 6 = 14x + 10$ **2**
41. $15x - 30 = 5x - 50$ **−2**
42. $\frac{1}{2}x - 5 = 3x - 10$ **2**
43. $3x - 11 = \frac{1}{3}x - 8$ $\frac{9}{8} = 1\frac{1}{8}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-9 للتحقق من الاستيعاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام لطلابك.

تنبيه للتمرين

ورق التمثيل البياني التمارين 38-44 تتطلب استخدام ورق التمثيل البياني.

تدريس الممارسات الرياضية

التمثيل بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات تفسير النتائج الرياضية بانتظام في سياق الحالة. في التمرين 37. يجب أن يعلم الطلاب أو يحسبون درجة الحرارة عندما يبدأ الثلج في الذوبان. وضّح أن درجة الحرارة t هي درجة الحرارة بالدرجات المئوية.

انتبه!
تحليل الخطأ بالنسبة إلى التمرين 46، يجب أن يدرك الطلاب أن شيماء لم تحوّل لأبسط صورة $x + 5 = 4$ بشكل صحيح.

إجابات إضافية

22. 160؛ اكتملت الرسالة النصية بعد أن كتب خالد 160 حرفًا.

36. $d \approx 1.67$؛ مستوى الماء في نيوأورليانز قد وصل إلى مستوى البحر بعد 1.67 يومًا تقريبًا من المطر.

48. الإجابة النموذجية: من الأفضل حل المعادلة جبريًا إذا كان المطلوب إجابة دقيقة. من الأفضل الحل بالتمثيل البياني إذا لم يكن المطلوب إجابة دقيقة.

50. الإجابة النموذجية: لحل معادلة خطية جبريًا، حل المعادلة لإيجاد x. لحل معادلة خطية جبريًا، أوجد الدالة ذات الصلة عن طريق تحديد المعادلة المساوية للصفر. ثم أعد جدولاً واختر قيمًا مختلفة للإحداثي x وأوجد الإحداثي y المقابل. حدد أين يتقاطع التمثيل البياني مع المحور الأفقي x. هذا هو الحل. إذا كان التمثيل البياني لا يتقاطع مع المحور الأفقي x، فلن يوجد حل.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	10–23, 46, 48–67	11–23, 51–54 فردي	10–22, 46, 48–50, 55–67 زوجي
OL أساسي	11–43, 36, 44–46, 48–67 فردي	10–23, 51–54	24–46, 48–50, 55–67
BL متقدم	24–60, (اختياري: 61–67)		

CH03.indb 166 8/20/2016 1:57:08 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

تدريس الممارسات الرياضية

الأدوات يفكر الطلاب المتفوقون في الرياضيات بالأدوات المتاحة أثناء حل مسألة رياضية. في التمرين 48، وضّح للطلاب أن العديد من الأدوات والطرق تكون فعالة عادة في حل مسألة معينة.

44. **منتجات الشعر** منعم الشعر الكيميائي يجعل الشعر المجعد مفرودًا وناعمًا. النسبة المئوية المتبقية لإتمام العملية يتم تمثيلها بالمعادلة $p = -12.5t + 100$، حيث t هو الزمن بالدقائق الذي يُترك خلاله المحلول على الشعر. ويمثل p النسبة المئوية المتبقية لإتمام العملية.

a. أوجد صفر هذه الدالة. 8

b. ارسم تمثيلاً بيانيًا لهذا الموقف. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

c. وضح ما يمثله الصفر في هذا السياق.

d. حدد المجال والمدى المحتملين لهذه الدالة.
D: $\{t \mid 0 \le t \le 8\}$, R: $\{p \mid 0 \le p \le 100\}$

44c. لا بد من أن يظل المحلول على الشعر لمدة 8 دقائق لتكتمل فعاليته.

45 **تنزيلات الأناشيد** في هذه المسألة، ستتحرى التغير بين كميتين.

a. انسخ الجدول، وأكمله.

عدد الأناشيد التي تم تنزيلها	إجمالي التكلفة (AED)	إجمالي التكلفة / عدد الأناشيد التي تم تنزيلها
2	4	2
4	8	2
6	12	2
8	16	2
10	20	2

b. مع زيادة عدد الأناشيد التي تم تنزيلها، كيف يتغير إجمالي التكلفة؟ يزداد بمعدل 4 لكل نشيدين يتم تنزيلهما

c. فسّر قيمة إجمالي التكلفة المقسومة على عدد الأناشيد التي تم تنزيلها. تكلفة تنزيل النشيد الواحد تبلغ 2 AED.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

46. **تحليل الخطأ** تحل سها وسالي المعادلة $3x + 5 = 2x + 4$ عن طريق تمثيل الدالة ذات الصلة بيانيًا. هل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

46. لم تقم سها وسالي بطرح العدد 5 من كل طرف بالمعادلة.

سها

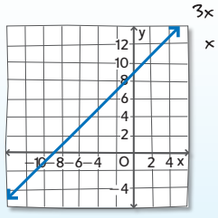
$3x + 5 = 2x + 4$

$x + 5 = 4$

$y = x + 5 + 4$

$y = x + 9$

$x = -9$



سالي

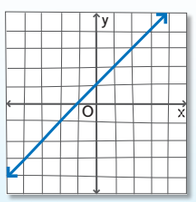
$3x + 5 = 2x + 4$

$x + 5 = 4$

$x + 1 = 0$

$y = x + 1$

$x = -1$



47. **مسألة تحفيزية** أوجد حل $\frac{2}{3}(x + 3) = \frac{1}{2}(x + 5)$ عن طريق التمثيل البياني. تحقق من حلك جبريًا. 3

48. **أدوات** وضح الحالات التي يكون فيها من الأفضل حل المعادلة باستخدام الأساليب الجبرية أو التمثيل البياني. انظر الهامش.

الإجابة النموذجية: $f(x) = 3 + 4x$ $3 + 4x = 0$; $y = 3 + 4x$

49. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب معادلة خطية لها الجذر $-\frac{3}{4}$. واكتب الدالة ذات الصلة الخاصة بالمعادلة.

50. **الكتابة في الرياضيات** لخص طريقة حل المعادلة الخطية جبريًا وبيانيًا. انظر الهامش.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

167

CH03.indb 167 8/20/2016 1:57:09 AM

4 التقويم

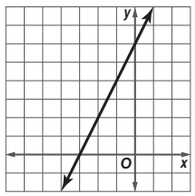
أخبار الأمس اطلب من الطلاب الكتابة عن كيف ساعدهم درس الأمس حول التمثيل البياني للمعادلات الخطية في المادة الجديدة اليوم.

التقويم التكويني

تحقق من استيعاب الطلاب للدروس 3-1 و 3-2.

تمرين على الاختبار المعياري

51. ما هي التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y للتمثيل البياني للدالة؟ **A**



A $-3, 6$
B $6, -3$
C $3, -6$
D $-6, 3$

52. يعرض الجدول التكلفة C لإيجار زورق عائم لعدد h ساعات.

الساعات	1	2	3
التكلفة (AED)	7.25	14.5	21.75

أي معادلة تمثل البيانات بصورة أفضل؟ **F**

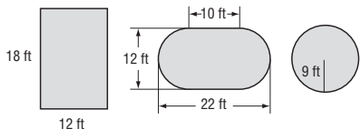
F $C = 7.25h$
G $C = h + 7.25$
H $C = 21.75 - 7.25h$
J $C = 7.25h + 21.75$

53. ما أفضل تقدير للتقاطع مع المحور الأفقي x للتمثيل البياني الخاص بالدالة الخطية الممثلة في الجدول؟ **B**

x	y
0	5
1	3
2	1
3	−1
4	−3

A بين الرقمين 0 و 1
B بين الرقمين 2 و 3
C بين الرقمين 1 و 2
D بين الرقمين 3 و 4

54. إجابة مطولة يُتاح أمام الأستاذ كرم الخيارات التالية لحمام السباحة في الفناء الخلفي.



إذا كان كل حمام سباحة له العمق نفسه، فأي حمام سباحة سيتيح أكبر مساحة للسباحة؟ اشرح استدلالك.

حمام السباحة الحلقي؛ حمام السباحة الحلقي ذو مساحة $\approx 254.5 \text{ ft}^2$، وهو أكبر من حمام السباحة المستطيلي الذي مساحته $= 216 \text{ ft}^2$ وحمام السباحة الدائري الذي مساحته $\approx 233 \text{ ft}^2$.

مراجعة شاملة

أوجد التقاطع مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y* للتمثيل البياني لكل معادلة خطية. (الدرس 3-1)

55. $y = 2x + 10$ **$-5, 10$**
56. $3y = 6x - 9$ **$\frac{3}{2}, -3$**
57. $4x - 14y = 28$ **$7, -2$**

58. الطعام إذا كان الحليب من صنف 2% يحتوي على 2% من دهن الحليب، وتحتوي القشدة المخفوقة على 9% من دهن الحليب، فما كمية القشدة المخفوقة والحليب ذي الدسم 2% التي يجب مزجها للحصول على 35 جالونًا من الحليب الذي يحتوي على 4% من دسم الحليب؟ (الدرس 2-9) **10 gal من القشدة، 25 gal من حليب دسمه 2%**

ترجم كل عبارة إلى معادلة. (الدرس 1-2)

59. حاصل ضرب 3 في m زائد 2 في n هو نفسه ناتج قسمة 4 على p. **$3m + 2n = \frac{4}{p}$**

60. مجموع x وخمسة أمثال y يساوي ضعفي z ناقص 7. **$x + 5y = 2z - 7$**

مراجعة المهارات

حوّل لأبسط صورة.

61. $\frac{25}{10}$ **$\frac{5}{2}$**
62. $\frac{-4}{-12}$ **$\frac{1}{3}$**
63. $\frac{6}{-12}$ **$-\frac{1}{2}$**
64. $\frac{-36}{8}$ **$-\frac{9}{2}$**

أوجد قيمة $\frac{a-b}{c-d}$ للقيم المعطاة.

65. $a = 6, b = 2, c = 9, d = 3$ **$\frac{2}{3}$**
66. $a = -8, b = 4, c = 5, d = -3$ **$-\frac{3}{2}$**
67. $a = 4, b = -7, c = -1, d = -2$ **11**

التعليم المتمايز BL OL

التوسع حل $\frac{1}{3}x - 1 > 0$. $x > 3$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH03.indb 168 8/20/2016 1:57:09 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

3-2 التوسع
مختبر تقنية التمثيل البياني
تمثيل الدوال الخطية بيانيًا

ممارسات رياضية
استخدم الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.

تكمن قدرة حاسبة التمثيل البياني في إمكانية تمثيل أنواع مختلفة من المعادلات بيانيًا بدقة وسرعة. عن طريق إدخال معادلة واحدة أو أكثر في الحاسبة، يمكنك عرض خصائص التمثيل البياني، مثل التقاطع مع المحور الأفقي x، والتقاطع مع المحور الرأسي y، ونقطة الأصل، ونقاط التقاطع، وإحداثيات نقاط محددة.

غالبًا ما يتم تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا في **نافذة العرض القياسية**، والتي تكون $[-10, 10]$ في $[-10, 10]$ بمقياس 1 على كل محور. لسرعة اختيار نافذة العرض القياسية على حاسبة TI-83/84 Plus، اضغط ZOOM 6 .

نشاط 1 تمثيل معادلة خطية بيانيًا

مثّل بيانيًا $3x - y = 4$

الخطوة 1 أدخل المعادلة في قائمة Y=.

- تظهر قائمة Y= المعادلة أو المعادلات التي ستمثلها بيانيًا.
- لا بد من إدخال المعادلات مع عزل y في أحد طرفي المعادلة. حل المعادلة لإيجاد قيمة y، ثم أدخل هذه القيمة في الحاسبة.

المعادلة الأصلية	$3x - y = 4$
اطرح $3x$ من كل طرف.	$3x - y - 3x = 4 - 3x$
حوّل لأبسط صورة.	$-y = -3x + 4$
اضرب كل طرف في -1	$y = 3x - 4$

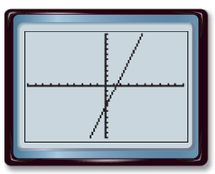
تظهر علامة التساوي مظلّلة للتمثيلات البيانية التي تم اختيار عرضها.

خطوات العملية على الحاسبة: 4 — X,T,θ,n 3 Y=

الخطوة 2 مثّل المعادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية.

- مثّل المعادلة المختارة بيانيًا.

خطوات العملية على الحاسبة: ZOOM 6



scl: 1 [−10, 10] في scl: 1 [−10, 10]

أحيانًا لا يتم عرض التمثيل البياني بأكمله باستخدام نافذة العرض القياسية.
يتضمن **التمثيل البياني الكامل** جميع الخصائص المهمة للتمثيل البياني على الشاشة بما يشمل نقطة الأصل والتقاطع مع المحور الأفقي x والتقاطع مع المحور الرأسي y. لاحظ أن التمثيل البياني أعلاه هو تمثيل بياني كامل لأن جميع هذه النقاط ظاهرة.

عندما لا يتم عرض التمثيل البياني كاملاً باستخدام نافذة العرض القياسية، فسوف تحتاج إلى تغيير نافذة العرض لتضم تلك الخصائص المهمة. استخدم ما تعلمته بشأن التقاطعات مع المحاور لمساعدتك على اختيار نافذة عرض مناسبة.

(التتمة في الصفحة المقبلة)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

الهدف قم بتغيير نافذة العرض حتى يتسنى عرض التمثيل البياني الكامل للدالة الخطية.

المواد الخاصة بكل مجموعة

- حاسبة التمثيل البياني

نصائح للتدريس

- يمكن لحاسبة التمثيل البياني جعل التمثيلات البياني تظهر بشكل مختلف على الشاشة. يوضح الرمز قبل كل إدخال =Y كيف سيظهر الخط. حدد الرمز واضغط على ENTER بشكل متكرر حتى يظهر نوع الخط الذي تريده.
- يتم تحديد نافذة العرض القياسية عن طريق الضغط على ZOOM 6. هذه شاشة $[-10, 10]$ في $[-10, 10]$ بالمقاييس Xscl وYscl، للرقم 1.
- يمكنك الاحتفاظ بمعادلة في قائمة =Y وجعلها لا تظهر على شاشة التمثيل البياني عن طريق تحديد رمز = والضغط على ENTER.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

ضع الطلاب في مجموعات مكونة من ثلاثة أو أربعة طلاب مع مراعاة مزج قدرات الطلاب. اطلب من المجموعات مساعدة بعضها البعض لإكمال الأنشطة 1-2.

تأكد من أن الطلاب قد مسحوا أو أزالوا أي معادلة في قائمة =Y غير تلك المعادلات التي يريدون تمثيلها بيانيًا.

اطرح السؤال التالي:

- في أي صيغة يجب كتابة المعادلة لكي يتم إدخالها في الحاسبة؟ عند عزل y في أحد الطرفين.
- كيف تعرف أنه تم عرض التمثيل بياني كامل في نافذتك؟ تظهر التقاطعات مع نقطة الأصل والمحور الأفقي x والمحور الرأسي y على الشاشة.

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمارين 1-15.

CH03.indb 169 8/20/2016 1:57:10 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

3 التقويم

التقويم التكويني

- استخدم التمرين 4 لتقييم ما إذا استوعب الطلاب كيفية إعادة كتابة المعادلة مع عزل المتغير y في أحد طرفي المعادلة وإدخاله في حاسباتهم.
- استخدم التمرين 10 لتقييم ما إذا استوعب الطلاب كيفية تعديل نافذة العرض على حاسباتهم أم لا.

من الشيء الملموس إلى المجرد

اطرح السؤال التالي:
كيف يمكن أن تساعدك الدالة $y = 3x + 15$ على اختيار نافذة عرض للتمثيل البياني الخاص بها؟ الإجابة النموذجية: بما أن b يمثل التقاطع مع المحور الرأسي y في التمثيل البياني، فإنك تعلم أن النافذة يجب أن تتضمن $y = 15$ على الأقل.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات مراقبة تقدمهم وتقييمه وتغيير مسارهم إذا لزم الأمر. في التمارين 7–12، قد يحتاج الطلاب إلى تبديل نافذة العرض في حاسبة التمثيل البياني للحصول على المعلومات التي يحتاجونها. أكّد على أن التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y هي الخصائص الأساسية للتمثيل البياني الخطي المطلوب عرضه.

مختبر تقنية التمثيل البياني
تمثيل الدوال الخطية بيانيًا تابع

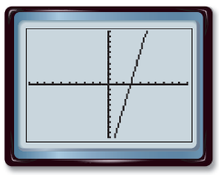
نشاط 2 رسم تمثيل بياني كامل

مثّل بيانيًا $y = 5x - 14$

الخطوة 1 أدخل المعادلة في قائمة Y= ومثّلها بيانيًا في نافذة العرض القياسية.

- احذف المعادلة السابقة من قائمة Y=. ثم أدخل المعادلة الجديدة، ومثلها بيانيًا.

خطوات العملية على الحاسبة: 6 ZOOM 14 (−) X,T,θ,n 5 CLEAR Y=



[−10, 10] scl: 1 في [−10, 10] scl: 1

الخطوة 2 عدّل نافذة العرض، وارسم التمثيل البياني مرة ثانية.

- نقطة الأصل والتقاطع مع المحور الأفقي x يظهران في نافذة العرض القياسية. لكن لاحظ أن التقاطع مع المحور الرأسي y يقع خارج نافذة العرض.

أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y.

المعادلة الأصلية	$y = 5x - 14$
عوّض x محل 0.	$= 5(0) - 14$
حوّل لأبسط صورة.	$= -14$

تسمح هذه النافذة بعرض التمثيل البياني بأكمله بما فيه التقاطع مع المحور الرأسي y.

[−10, 10] scl: 1 في [−20, 5] scl: 1

بما أن التقاطع مع المحور الرأسي y هو 14−، فاختر نافذة عرض تتضمن عددًا أكثر من 14−. تعد النافذة [−10, 10] في [−20, 5] بمقياس 1 على كل محور، اختيارًا جيدًا.

خطوات العملية على الحاسبة: GRAPH 1 ENTER 5 ENTER −20 ENTER 1 ENTER 10 ENTER −10 WINDOW

تمرينات

استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل كل معادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية. ارسم الناتج رسمًا تخطيطيًا.
1–6. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

1. $y = x + 5$
2. $y = 5x + 6$
3. $y = 9 - 4x$
4. $3x + y = 5$
5. $x + y = -4$
6. $x - 3y = 6$

فهم طبيعة المسألة مثّل كل معادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية. حدد ما إذا كان التمثيل البياني مكتملاً. إذا كان غير مكتمل، فعدل نافذة العرض، ومثّل المعادلة بيانيًا مرة ثانية. **7–12. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

7. $y = 4x + 7$
8. $y = 9x - 5$
9. $y = 2x - 11$
10. $4x - y = 16$
11. $6x + 2y = 23$
12. $x + 4y = -36$

خذ بالنظر المعادلة الخطية $y = 3x + b$

13. اختر عددًا من القيم الموجبة والسالبة المختلفة لإيجاد b. مثّل بيانيًا كل معادلة في نافذة العرض القياسية. **راجع عمل الطلاب.**
14. أي قيمة من قيم b توضّح التمثيل البياني الكامل في نافذة العرض القياسية؟ **$-10 \le b \le 10$**
15. ما علاقة القيمة b بالتقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني $y = 3x + b$؟ **b هو التقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني.**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH03.indb 170 8/20/2016 1:57:11 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

3-3 مختبر الجبر
معدل تغير الدالة الخطية

في الرياضيات، يمكنك قياس مدى انحدار مستقيم معين باستخدام نسبة ما.

إعداد المختبر

- ضع ثلاثة كتب فوق بعضها على طاولة مقعدك.
- ضع مسطرة بشكل مائل على الكتب لتشكل منحدرًا.
- أنزل طرف المسطرة ليلامس الطاولة.
- قِسْ التغير الرأسي والتغير الأفقي. سجل بياناتك في جدول مثل ذلك الموجود على اليسار.
- احسب نسبة $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ وسجلها.

التغير الرأسي / التغير الأفقي	التغير الأفقي	التغير الرأسي

النشاط

الخطوة 1

حرّك الكتب ليصبح المنحدر أكثر ميلاً. قِسْ التغير الرأسي والتغير الأفقي، وسجلهما. احسب نسبة $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ وسجلها.

الخطوة 2

أضف مزيدًا من الكتب إلى رزمة الكتب لجعل المنحدر أكثر ميلاً. قِسْ بياناتك، واحسبها، وسجلها في الجدول.

تحليل النتائج

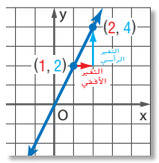
1. افحص النسب التي سجلتها. كيف تغيرت مع زيادة ميل المنحدر؟ **ازدادت النسب.**

2. **وضع التنبؤات** باقتراض أنك تريد إنشاء منحدر للوح تزلج ليس في مثل انحدار ذلك الظاهر على اليسار.

$m = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}$

أدرج ثلاث مجموعات مختلفة من مقاييس $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ التي سينتج عنها منحدر أقل ميلاً. تحقق من توقعاتك عن طريق حساب نسبة $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ لكل منحدر. **ستكون الإجابات متنوعة.**

3. انسخ التمثيل البياني الإحداثي الموضح. وارسم مستقيمًا يمر بنقطة الأصل على أن تكون نسبة $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ أكبر من الخط الأصلي. ثم ارسم مستقيمًا يمر عبر نقطة الأصل على أن تكون النسبة أقل من نسبة الخط الأصلي.



فسّر السبب الذي يجعل المستقيمات التي رسمتها لها نسبة أكبر أو أقل من الخط الأصلي. مستخدمًا المصطلحين التغير الرأسي و التغير الأفقي. **ستتنوع الإجابات.**

4. لقد رأينا ما يحدث على التمثيل البياني مع اقتراب نسبة $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ إلى الصفر. ماذا تتوقع أن يحدث عندما تكون النسبة صفرًا؟ اشرح استنتاجك. اذكر مثالًا يدعم توقعك.

الإجابة النموذجية: إذا كانت النسبة صفرًا، فلا بد من أن يكون التغير الرأسي صفرًا. إذًا، الخط لا يرتفع، ويكون أفقيًا. الخط المار بـ (2 ,0) و (2 ,2) له نسبة قيمتها 0 ، وهو أفقي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

الهدف استقصاء انحدار خط معين باستخدام مواد محسوسة.

المواد لكل مجموعة

- مسطرتان
- 5 كتب
- جزء كبير من شريط
- ورق التمثيل بياني

سهولة إعداد الوسائل التعليمية اليدوية

تدريس الجبر باستخدام الوسائل التعليمية اليدوية

- قالب لورق التمثيل البياني، صفحة 1

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

ضع الطلاب في مجموعات مكونة من ثلاثة أو أربعة طلاب مع مراعاة مزج قدرات الطلاب. اطلب من المجموعات إكمال النشاط والتمرين 1.

اطرح السؤال التالي:

- أي قياس أو تغير رأسي أو تغير أفقي يتغير عندما تنقل الكتب؟ التغير الأفقي
- في الخطوة 2، أي قياس يتغير عندما تضيف الكتب؟ التغير الرأسي

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمرينين 2 و 3.

3 التقويم

التقويم التكويني

استخدم التمرين 4 لتقييم استيعاب الطلاب لكيفية إيجاد ميل من التمثيل بياني إحداثي.

من الشيء الملموس إلى المجرد

أعط الطلاب قطعة من مكرونة السباجيتي غير المطهية وشبكة إحداثيات. اطلب منهم وضع مكرونة السباجيتي على الشبكة وتسجيل الميل للخط المُمثل. كرر هذا النشاط خمس مرات.

توسيع المفهوم

اطرح السؤال التالي:

- إذا كان التغير الأفقي لا يساوي صفرًا، فهل يمثل $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ كسرًا دائمًا؟ يمكن التعبير دومًا عن $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ على صورة كسر، حتى وإن كان يبدو كعدد صحيح.
- إذا كان التغير الأفقي لا يساوي صفرًا، فهل من الممكن أن يكون $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ رقمًا سالبًا؟ متى؟ نعم؛ يكون $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$ رقمًا سالبًا عندما يميل الخط إلى الأسفل من اليسار إلى اليمين.

CH03.indb 171 8/20/2016 1:57:12 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

3-3 معدل التغير والميل

السابق:
- قمت بتمثيل الأزواج المرتبة بيانيًا على مستوى إحداثي.

الحالي:
1. تستخدم معدل التغير لحل المسائل.
2. توجد ميل المستقيم .

لماذا؟:
- "السقوط المتهور" في منتزه "ويتن وايلد إميرالد بوينت" في جرينسبورو، شمال كارولينا، هو لعبة مثيرة تسقط خلالها من ارتفاع 76 قدمًا لأسفل شلال مياه منحدر. معدل تغيّر جولة اللعب قد يصف المسافة التي يسقطها الراكب على مدى فترة من الزمن.

مفردات تجديدة
- **معدل التغير (rate of change)**
- **الميل (slope)**

ممارسات رياضية
التفكير بطريقة تجريدية وكمّية.

1 معدل التغير **معدل التغير** هو معدل يصف، في المتوسط، مدى تغيّر مقدار بالمقارنة مع التغيّر في مقدار آخر.

مفهوم أساسي معدل التغير

إذا كان x متغيرًا مستقلاً و y متغيرًا تابعًا، إذًا

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } y}{\text{التغير في } x}.$$

مثال 1 من الحياة اليومية إيجاد معدل التغير

الترفيه استخدم الجدول لإيجاد معدل التغير. ثم وضح دلالته.

عدد ألعاب الحاسوب	إجمالي التكلفة (AED)
x	y
2	78
4	156
6	234

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } y \text{ (AED)}}{\text{التغير في } x \text{ (ألعاب)}} = \frac{\text{التغير في التكلفة}}{\text{التغير في عدد الألعاب}}$$

$$= \frac{156 - 78}{4 - 2}$$

$$\frac{78}{2} = \frac{39}{1}$$

معدل التغير هو $\frac{39}{1}$ هذا يعني أن كل لعبة تكلفتها 39 AED.

تمرين موجه

1. **إعادة البناء** يظهر الجدول كيف تتغير مساحة السطح المبلط مع عدد بلاط الأرضيات.

عدد بلاطات الأرضية	مساحة السطح المغطى بالبلاط (in^2)
x	y
3	48
6	96
9	144

A. أوجد معدل التغير. 16

B. فسّر دلالة معدل التغير. $16\ in^2$ من السطح مبلط لكل بلاط أرضية مستخدم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 3-3 تمثيل أزواج مرتبة في المستوى الإحداثي.

الدرس 3-3 استخدام معدل التغير لحل المسائل. إيجاد ميل خط معين.

بعد الدرس 3-3 كتابة معادلات تغير طردي وتمثيلها بيانيًا وحلها.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم الدرس "لماذا؟".

اطرح السؤال التالي:

- كيف يمكنك كتابة معدل التغير للرحلة؟ $\frac{\text{التغير في المسافة}}{\text{التغير في الزمن}}$
- ما النسبة المحتملة لرحلة إذا كان معدل التغير لها هو 2؟ الإجابة الإجابات: $\frac{2}{1}$، $\frac{6}{3}$، $\frac{10}{5}$
- أي الرحلات تشمل شلالات مائية أكثر انحدارًا، الرحلة التي معدل التغير لها هو $\frac{1}{2}$ أم الرحلة التي معدل التغير لها هو $\frac{5}{2}$؟ لماذا؟ $\frac{5}{2}$، لأن التغير في المسافة أكبر في $\frac{1}{2}$ ولكل منهما التغير نفسه في الوقت.

CH03.indb 172 8/20/2016 1:57:13 AM

حتى الآن أنت لم تر سوى معدلات تغير ثابتة. بينما تنطوي العديد من المواقف في الحياة اليومية على معدلات تغير غير ثابتة.

مثال 2 من الحياة اليومية المقارنة بين معدلات التغير

المنتزهات الترفيهية يوضح التمثيل البياني عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزّهات الترفيهية الإماراتية في السنوات الأخيرة.

المصدر: *الرابطة الدولية للمنتزهات الترفيهية وأماكن الجذب.*

a. أوجد معدلات التغير للفترتين 2000–2002 و 2002–2004

2000–2002:

$$\frac{\text{التغير في الحضور}}{\text{التغير في الزمن}} = \frac{324 - 317}{2002 - 2000}$$

أشخاص ← أعوام

عوّض.

$$= 3.5 \text{ أو } \frac{7}{2}$$

حوّل لأبسط صورة.

خلال فترة العامين هذه، زاد الحضور بنحو 7 ملايين شخص بمعدل تغير 3.5 مليون شخص في العام.

الفترة 2002–2004:

$$\frac{\text{التغير في الحضور}}{\text{التغير في الزمن}} = \frac{325 - 324}{2004 - 2002}$$

عوّض.

$$= \frac{1}{2} = 0.5$$

حوّل لأبسط صورة.

خلال فترة العامين هذه، زاد الحضور بنحو واحد مليون شخص بمعدل تغير 0.5 مليون شخص في العام.

b. فسّر دلالة معدل التغير في كل حالة.

بالنسبة للفترة 2000–2002، زاد عدد الأشخاص الذاهبين إلى المنتزهات الترفيهية بمتوسط 3.5 مليون شخص في كل عام عن العام الذي يسبقه.

بالنسبة للفترة 2002–2004، زاد عدد الأشخاص الذاهبين إلى المنتزهات الترفيهية بمتوسط 0.5 مليون شخص في كل عام عن العام الذي يسبقه.

c. كيف يتم توضيح معدلات التغير المختلفة على التمثيل البياني؟

يوجد تغير رأسي أكبر بالنسبة للفترة 2000–2002 عن الفترة 2002–2004. لذلك، القسم المخصص للفترة 2000–2002 على التمثيل البياني أكثر انحدارًا.

تمرين موجه

2. راجع الرسم البياني أعلاه. بدون استخدام الآلة الحاسبة، أوجد فترة العامين ذات أقل معدل تغير. بعد ذلك، استخدم الآلة الحاسبة للتحقق من إجابتك.

2002–2004؛ زاد الحضور بنحو 0.5 مليون شخص في العام.

يكون معدل التغير ثابتًا للدالة عندما يكون معدل التغير هو نفسه بين أي زوج من النقاط على التمثيل البياني للدالة. تتضمن الدوال الخطية معدل تغير ثابتًا.

نصيحة دراسية

الاستنتاج معدل التغير الموجب يشير إلى الزيادة بمرور الزمن. معدل التغير السالب يشير إلى تناقص الكمية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 معدل التغير

مثال 1 يوضح كيفية إيجاد معدل التغير مع الأخذ بالنظر جدول القيم الخاص بموقف من الحياة اليومية. **المثال 2** يوضح كيفية وصف معدل التغير لمسألة من الحياة اليومية يكون فيها الفرق بين قيمتي y مقسمًا على الفرق بين قيمتي x المناظرة غير ثابت. **المثال 3** يوضح كيفية تحديد إذا ما كانت الدالة خطية أم غير خطية.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

1 وقت القيادة استخدم الجدول لإيجاد معدل التغير. ثم وضح دلالته.

وقت القيادة (h)	المسافة المقطوعة (mi)
x	y
2	76
4	152
6	228

$\frac{38}{1}$؛ هذا يعني أن السيارة تسير بمعدل 38 ميلاً في الساعة.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج يستوعب الطلاب المتفوقون في الرياضيات الكميات وعلاقاتها في حالات المسائل. معدل التغير هو مفهوم من المهم للغاية أن يتقنه الطلاب. شجّع الطلاب على الربط بين معدل التغير والكميات التي تمثلها دالة معينة.

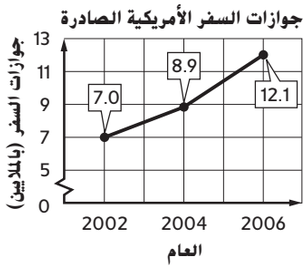
نصائح للمعلمين الجدد

الاستنتاج المنطقي اشرح للطلاب أن الدوال الخطية لها معدل تغير أو ميل ثابتان، بصرف النظر عن زوج النقاط المستخدم في الحساب، وفقًا لخصائص المثلثات المشابهة. وضّح الفكرة عن طريق حساب الميول لأضلاع مثلثين يمكن إنشاؤهما من خط معين. ذكّر الطلاب أنهم قد درسوا مثلثات متشابهة في مناهج الرياضيات السابقة، وأنهم سيتعلمون الكثير في منهج الهندسة.

CH03.indb 173 8/20/2016 1:57:14 AM

أمثلة إضافية

2 **السفر** يوضح التمثيل البياني أدناه عدد جوازات السفر الأمريكية التي تم إصدارها في أعوام 2002، و 2004، و 2006.



a. أوجد معدلات التغير للفترتين من 2002 إلى 2004 و 2004 إلى 2006.

950000/yr؛ 1600000/yr

b. فسّر دلالة معدل التغير في كل حالة. **بالنسبة للفترة من 2002 إلى 2004، كان هناك متوسط زيادة سنوية بمقدار 950000 جواز سفر تم إصداره. وبين الأعوام 2004 و 2006، كان هناك متوسط زيادة سنوية بمقدار 1600000 جواز سفر تم إصداره.**

c. كيف يتم توضيح معدلات التغير المختلفة على المخطط البياني؟ **يوجد تغير رأسي أكبر بالنسبة للفترة من 2004 إلى 2006 عن الفترة من 2002 إلى 2004. لذلك، يُعد قطاع الفترة من 2004 إلى 2006 في التمثيل البياني أكثر انحدارًا.**

3 حدد ما إذا كانت كل دالة خطية أم لا. اشرح.

a.

x	y
1	6
2	12
3	18
4	24

نعم؛ فمعدل التغير ثابت.

b.

x	y
−10	5
−2	1
6	−4
14	−10

لا؛ فمعدل التغير غير ثابت.

مثال 3 معدلات التغير الثابتة

حدد ما إذا كانت كل دالة خطية أم لا. اشرح.

a.

x	y
1	−6
4	−8
7	−10
10	−12
13	−14

x	y	معدل التغير
1	−6	
4	−8	$\frac{-8-(-6)}{4-1}=-\frac{2}{3}$
7	−10	$\frac{-10-(-8)}{7-4}=-\frac{2}{3}$
10	−12	$\frac{-12-(-10)}{10-7}=-\frac{2}{3}$
13	−14	$\frac{-14-(-12)}{13-10}=-\frac{2}{3}$

معدل التغير ثابت. لذا، الدالة خطية.

b.

x	y
−3	10
−1	12
1	16
3	18
5	22

x	y	معدل التغير
−3	10	
−1	12	$\frac{12-10}{-1-(-3)}=1$
1	16	$\frac{16-12}{1-(-1)}=2$
3	18	$\frac{18-16}{3-1}=1$
5	22	$\frac{22-18}{5-3}=2$

معدل التغير هذا غير ثابت. لذا، الدالة غير خطية.

نصيحة دراسية

دالة خطية أم غير خطية؟ لاحظ أن التغير في *x* و *y* ليس نفسه. لكي يكون معدل التغير خطيًا، لا بد أن يكون التغير في قيم *x* ثابتًا والتغير في قيم *y* ثابتًا.

تمرين موجه

3A.

x	y
−3	11
−2	15
−1	19
1	23
2	27

لا؛ فهذا معدل تغير غير ثابت.

3B.

x	y
12	−4
9	1
6	6
3	11
0	16

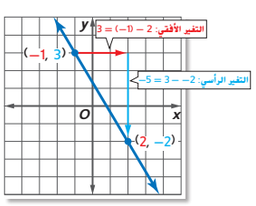
نعم؛ فمعدل التغير ثابت.

2 أوجد الميل

ميل المستقيم غير الرأسي هو معدل التغير في إحداثيات **y** (التغير الرأسي) إلى التغير في إحداثيات **x** (التغير الأفقي) وأنت تتحرك من نقطة لأخرى.

يمكن استخدام الميل لوصف معدل التغير. يصف الميل مقدار انحدار المستقيم. كلما زادت القيمة المطلقة للميل، زاد انحدار المستقيم.

يظهر التمثيل البياني مستقيمًا يمر بالنقطتين $(3, -1)$ و $(-2, 2)$.



$$\text{الميل} = \frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = \frac{\text{التغير في إحداثيات Y}}{\text{التغير في إحداثيات X}} = \frac{-2-3}{2-(-1)} = -\frac{5}{3}$$

لذا، ميل الخط المستقيم هو $-\frac{5}{3}$.

لأن الدالة الخطية لها معدل تغير ثابت، فأي نقطتين على مستقيم غير رأسي يمكن استخدامهما لتحديد ميل المستقيم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH03.indb 174 8/20/2016 1:57:15 AM

2 إيجاد الميل

يوضح المثالان 4 و 5 أربعة أنواع محتملة عندما ترغب في إيجاد ميل خط معين. **يوضح المثال 6** كيفية استخدام المعالجة الجبرية لإيجاد إحداثي مفقود عندما يكون الميل معلومًا.

التركيز على محتوى الرياضيات

الميل الصفري الميل الذي يساوي الصفر لا يعني أنه لا يوجد ميل. بل إنه يعني أن الخط ليس فيه انحدار، وبذلك يكون الخط أفقيًا.

مثال إضافي

4 أوجد ميل الخط المار بكل زوج من النقاط.

a. $(-3, 2)$ و $(5, 5)$ $\frac{3}{8}$

b. $(-3, -4)$ و $(-2, -8)$ -4

c. $(-3, 4)$ و $(4, 4)$ 0

نصائح للمعلمين الجدد

الخطوط الأفقية بعد مراجعة المثال 4c، اسأل الطلاب كيف سيحددون هل تقع نقطتان على خط أفقي أو لا دون تمثيل النقاط.

التركيز على محتوى الرياضيات

الميل والكسور المعتلة

يتم التعبير عن الميل عادة على صورة كسر أو عدد صحيح لأنه يوفر معلومات عن اتجاه الخط. العدد الكسري قد لا يوضح هذه المعلومات بسهولة.

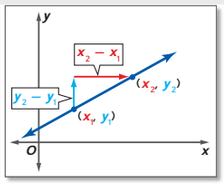
التدريس باستخدام التكنولوجيا

تسجيل الأصوات اطلب من الطلاب العمل في مجموعات. أعط كل مجموعة تمثيلات بيانية للعديد من الخطوط بدون عناوين. اطلب من الطلاب وصفًا لفظيًا لمواقف من الحياة اليومية يمكن تمثيلها باستخدام كل تمثيل بياني.

مفهوم أساسي الميل

الشرح ميل المستقيم غير الرأسي هو نسبة التغير الرأسي إلى التغير الأفقي.

التمثيل البياني



الرموز للمستقيم m الميل غير الرأسي خلال أي نقطتين (x_1, y_1) و (x_2, y_2). يمكن إيجاده كما يلي.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

التغير في y ← التغير في x ←

قراءة الرياضيات

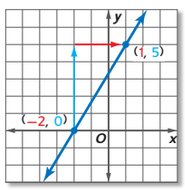
الرموز السفلى الدليلية y_1 يُقرأ y واحد والرمز السفلي الدليلي 2 x يُقرأ x اثنان. 1 و 2 هما رمزان سفليان دليليان يشيران إلى أول وثاني نقطة تتوافق معها قيمة x و y.

يكون ميل المستقيم موجبًا أو سالبًا إذا لم يكن المستقيم أفقيًا. وإذا كان المستقيم أفقيًا يكون ميله صفرًا. وإذا كان المستقيم رأسيًا يكون ميله غير محدد..

المثال 4 ميل موجب وسالب وصفر

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

a. $(-2, 0)$, $(1, 5)$

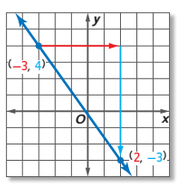


$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{التغير الرأسي / التغير الأفقي}$$
$$= \frac{5 - 0}{1 - (-2)} \quad (-2, 0) = (x_1, y_1) = (1, 5) = (x_2, y_2)$$
$$= \frac{5}{3} \quad \text{حوّل لأبسط صورة.}$$

انتبه!

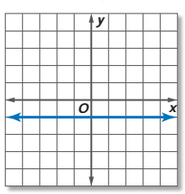
الترتيب احذر من تغيير ترتيب قيم x أو قيم y.

b. $(-3, 4)$, $(2, -3)$



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{التغير الرأسي / التغير الأفقي}$$
$$= \frac{-3 - 4}{2 - (-3)} \quad (-3, 4) = (x_1, y_1) = (2, -3) = (x_2, y_2)$$
$$= \frac{-7}{5} = -\frac{7}{5} \quad \text{حوّل لأبسط صورة.}$$

c. $(-3, -1)$, $(2, -1)$



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{التغير الرأسي / التغير الأفقي}$$
$$= \frac{-1 - (-1)}{2 - (-3)} \quad \text{عوّض.}$$
$$= \frac{0}{5} = 0 \quad \text{حوّل لأبسط صورة.}$$

تمرين موجه

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

4A. $(3, 6)$, $(4, 8)$ 2

4B. $(-4, -2)$, $(0, -2)$ 0

4C. $(-4, 2)$, $(-2, 10)$ 4

4D. $(6, 7)$, $(-2, 7)$ 0

4E. $(-2, 2)$, $(-6, 4)$ $-\frac{1}{2}$

4F. $(4, 3)$, $(-1, 11)$ $-\frac{8}{5}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز AL OL BL

إذا يفترض الطلاب تلقائيًا أن النقطة في أقصى اليسار لا بد أن تكون (x_1, y_1) وأن النقطة في أقصى اليمين هي (x_2, y_2).

عندئذ اشرح أن تخصيص (x_1, y_1) و (x_2, y_2) اختياري. اكتب أزواج النقاط على بطاقات فهرسة. أعط بطاقة واحدة لكل طالب. اطلب منهم إيجاد الميل بكلا الطريقتين. ثم اسألهم عن الطريقة التي تجعل الطرح أسهل.

CH03.indb 175 8/20/2016 1:57:16 AM

التركيز على محتوى الرياضيات

الميل غير المحدد الميل غير المحدد لا يماثل الميل الصفري. ميل الخط العمودي غير محدد لأنه ينتج عن القاعدة تعبير مقامه صفر، وأن القسمة على صفر تكون غير محددة.

أمثلة إضافية

5 أوجد ميل الخط الذي يمر بالنقطتين $(-4, -2)$ و $(3, -2)$ غير محدد

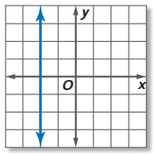
6 أوجد قيمة r بحيث يكون للخط الذي يمر عبر النقطتين $(3, 6)$ و $(2, r)$ ميل مقداره $\frac{1}{2}$. 4

انتبه!

تجنّب الأخطاء بينما يعمل الطلاب في المثال 6، راقب من يحاولون إيجاد ناتج الضرب التقاطعي ذهنيًا وينسون ضرب كلٍ من r و -4 في 3.

مثال 5 الميل غير المحدد

أوجد ميل المستقيم الذي يمر بالنقطتين $(-2, 4)$ و $(-2, -3)$.



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ التغير الرأسي / التغير الأفقي

$$= \frac{-3 - 4}{-2 - (-2)}$$ عوّض.

$$= \frac{-7}{0}$$ حوّل لأبسط صورة. أو غير محدد

نصيحة دراسية

ميل الصفر والميل غير المحدد إذا كان التغير في قيم y يساوي 0، فإن التمثيل البياني للمستقيم يكون أفقيًا. إذا كان التغير في قيم x يساوي 0، فإن الميل يكون غير محدد. هذا التمثيل البياني هو عبارة عن مستقيم رأسي.

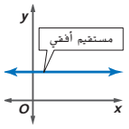
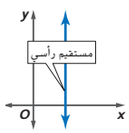
تمرين موجه

أوجد ميل الخط المار بكل زوج من النقاط.

5A. $(6, 3), (6, 7)$ غير محدد **5B.** $(-3, 2), (-3, -1)$ غير محدد

فيما يلي ملخص للتمثيلات البيانية للمستقيمات ذات الميل المختلف.

ملخص المفاهيم الميل

الميل الموجب	الميل السالب	ميل 0	الميل غير المحدد
			
تزداد قيم الدالة على المجال بأكمله.	تنقص قيم الدالة على المجال بأكمله.	قيم الدالة ثابتة على المجال بأكمله.	العلاقة ليست دالة.

مثال 6 إيجاد الإحداثيات في ضوء الميل المحدد

أوجد قيمة r بحيث يكون الميل للمستقيم المار بالنقطتين $(4, 1)$ و $(r, -5)$ يساوي $\frac{1}{3}$.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ صيغة الميل

$$\frac{1}{3} = \frac{r - 4}{-5 - 1}$$ افترض أن $(x_1, y_1) = (4, 1)$ و $(x_2, y_2) = (r, -5)$

$$\frac{1}{3} = \frac{r - 4}{-6}$$ اطرح.

$$3(r - 4) = 1(-6)$$ أوجد حاصل الضرب التقاطعي.

$$3r - 12 = -6$$ خاصية التوزيع

$$3r = 6$$ أضف 12 إلى كل طرف وحوّل لأبسط صورة.

$$r = 2$$ اقسم كل طرف على 3 وحوّل لأبسط صورة.

إذًا، يمر الخط بـ $(2, -5)$.

تمرين موجه

أوجد قيمة r بحيث يكون للمستقيم المار بكل زوج من النقاط الميل المحدد.

6A. $(-2, 6), (r, -4); m = -5$ 0 **6B.** $(r, -6), (5, -8); m = -8$ 4.75

التعليم المتمايز OL BL

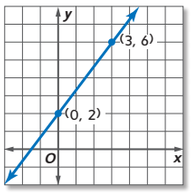
التوسع امنح الطلاب فرصًا لتحليل الميل عن طريق توفير سياقات للتمثيلات البيانية حيث يختلف الميل من نقطة إلى نقطة. يمكن أن يستكشف الطلاب لماذا تزداد للتمثيلات البيانية أو تنقص بسرعة أو بانتظام أو ببطء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

التحقق من فهمك

مثال 1 أوجد معدل التغير الممثل في كل جدول أو التمثيل بياني.

1. 

$\frac{4}{3}$

2.

x	y
3	−6
5	2
7	10
9	18
11	26

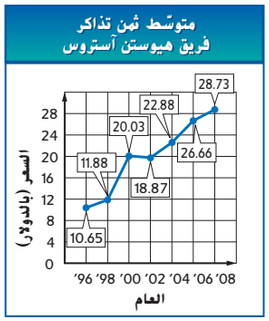
4

3a. 1.035; كان هناك متوسط زيادة في سعر التذكرة بمعدل 1.035 AED لكل عام.

3b. الإجابة النموذجية: 2000–1998؛ زيادة ميل القطاع يعني معدل تغير أكبر.

4. نعم؛ معدل التغير ثابت.

مثال 2



المصدر: *التقرير التسويقي للفريق*

3. **الاستنتاج المنطقي** راجع التمثيل البياني على اليسار.

a. أوجد معدل تغير الأسعار من 2006 إلى 2008. فسّر دلالة معدل التغير.

بدون استخدام الآلة الحاسبة، أوجد فترة العامين التي معدل التغير لها أكبر من الفترة 2006-2008. اشرح.

c. بين أي أعوام تعتقد أنه قد تم بناء الملعب الجديد فيها؟ اشرح استنتاجك. **الإجابة النموذجية: 2000 –1998؛ تظهر أسعار التذاكر زيادة حادة.**

مثال 3 حدد ما إذا كانت كل دالة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا. اشرح.

4.

x	7−	4−	−1	2	5
y	5	4	3	2	1

5.

x	8	12	16	20	24
y	7	5	3	0	−2

لا؛ فمعدل التغير غير التمثيل.

الأمثلة 4–5 أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

6. (5, 3), (6, 9) 6
7. (−4, 3), (−2, 1) −1
8. (6, −2), (8, 3) $\frac{5}{2}$
9. (1, 10), (−8, 3) $\frac{7}{9}$
10. (−3, 7), (−3, 4) غير محدد
11. (5, 2), (−6, 2) 0

مثال 6 أوجد قيمة r بحيث يكون للمستقيم المار بكل زوج من النقاط الميل المحدد.

12. $(-4, r), (-8, 3), m = -5$ −17
13. $(5, 2), (-7, r), m = \frac{5}{6}$ −8

التمرين وحل المسائل

مثال 1 أوجد معدل التغير الممثل في كل جدول أو تمثيل بياني.

14.

x	y
5	2
10	3
15	4
20	5

$\frac{1}{5}$

15.

x	y
1	15
2	9
3	3
4	−3

−6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1–13 للتحقق من استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام لطلابك.

نصائح للمعلمين الجدد

وتيرة التقدم نظرًا لأن الميل مفهوم مهم في هذه الوحدة، فيجب أن يكون لدى الطلاب فهم جيد له. إذا لم تكن متأكدًا من إتقان طلابك لمفهوم الميل، فضع في اعتبارك قضاء وقتٍ إضافي في تناول هذا الدرس.

تنبيه للتمرين

ورق تمثيل بياني بالنسبة إلى التمارين 46, 47, 57, 59 سيحتاج الطلاب إلى ورق التمثيل البياني.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي بمقدر الطلاب المتفوقين في الرياضيات شرح واستخدام التطابقات بين التمثيلات المختلفة. في التمرين 3b، ناقش كيف يمكن أن يقارن الطلاب معدلات التغير بصريًا باستخدام التمثيل البياني.

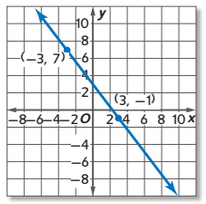
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	14–39, 48–49, 51–68	15–39, 51–56 فردي	14–38, 48, 49, 57–68 زوجي
OL أساسي	15–39, 40–49, 51–68 فردي	14–39, 53–56	40–49, 51–52, 57–68
BL متقدّم	40–62, (اختياري: 63–68)		

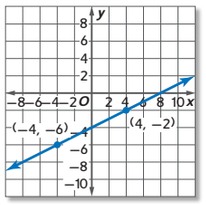
CH03.indb 177 8/20/2016 1:57:18 AM

مثال 1 أوجد معدل التغير الممثل في كل جدول أو التمثيل بياني.

16. $-\frac{4}{3}$



17. $\frac{1}{2}$



18. 321.25؛ يوجد متوسط زيادة قدره 321.25 امرأة لكل عام من حيث المشاركة في رياضة اللاكروس.

مثال 2

18. **الرياضات** ما معدل التغير السنوي من 2004 حتى 2008 بالنسبة للنساء المشاركات في لعبة اللاكروس الجماعية؟ فسّر دلالة معدل التغير.

العام	عدد النساء
2004	5,545
2008	6,830

19. **البيع بالتجزئة** متوسط سعر التجزئة في ربيع 2009 للسيارة المستعملة موضح في الجدول على اليسار.

العمر (بالأعوام)	القيمة (AED)
2	17,378
3	16,157

a. اكتب دالة خطية تمثل سعر السيارة بالنسبة للعمر.

b. فسّر دلالة ميل المستقيم.

c. بافتراض أن معدل التغير الثابت يتنبأ بمتوسط سعر التجزئة لسيارة عمرها 7 أعوام.

19a. الإجابة النموذجية: $p = -1{,}221t + 19{,}820$

19b. تنخفض قيمة السيارة بمعدل 1,221 AED في العام.

11,273 AED

المثال 3 حدد ما إذا كانت كل دالة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا. اشرح.

20.

x	4	2	0	−2	−4
y	−1	1	3	5	7

21.

x	7−	−5	−3	−1	0
y	11	14	17	20	23

22.

x	−0.2	0	0.2	0.4	0.6
y	0.7	0.4	0.1	0.3	0.6

23.

x	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{9}{2}$
y	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$

20–23. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

الأمثلة 4-5 أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

24. (4, 3), (−1, 6) $-\frac{3}{5}$

25. (8, −2), (1, 1) $-\frac{3}{7}$

26. (2, 2), (−2, −2) 1

27. (6, −10), (6, 14) غير محدد

28. (5, −4), (9, −4) 0

29. (11, 7), (−6, 2) $\frac{5}{17}$

30. (−3, 5), (3, 6) $\frac{1}{6}$

31. (−3, 2), (7, 2) 0

32. (8, 10), (−4, −6) $\frac{4}{3}$

33. (−8, 6), (−8, 4) غير محدد

34. (−12, 15), (18, −13) $-\frac{14}{15}$

35. (−8, −15), (−2, 5) $\frac{10}{3}$

مثال 6 أوجد قيمة r بحيث يكون للمستقيم المار بكل زوج من النقاط الميل المحدد.

36. (12, 10), (−2, r), $m = -4$ 66

37. (r, −5), (3, 13), $m = 8$ $\frac{3}{4}$

38. (3, 5), (−3, r), $m = \frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$

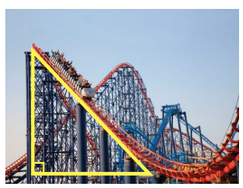
39. (−2, 8), (r, 4), $m = -\frac{1}{2}$ 6

B أدوات استخدم مسطرة لتقدير ميل كل جسم من الأجسام.

40.

الإجابة النموذجية: حوالي −0.5

41.

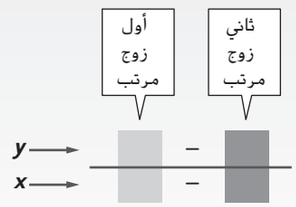


الإجابة النموذجية: حوالي −1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

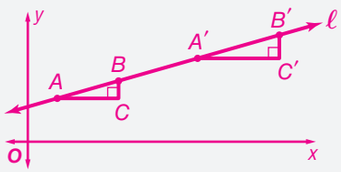
انتبه!

تحليل الخطأ بالنسبة إلى التمرين 52، إذا وجد الطلاب صعوبة في استبدال الإحداثيات الصحيحة في قاعدة الميل، فوضح لهم التمثيل التخطيطي التالي.



إجابات إضافية

46a-b.



$\overline{AC}$ و $\overline{A'C'}$ أفقيان $\overline{BC}$ و $\overline{B'C'}$ رأسيان.

c46. الإجابة النموذجية: المثلثات ABC و$A'B'C'$ متشابهة لأن الخط ℓ قاطع لأجزاء متوازية $\overline{BC}$ و$\overline{B'C'}$. إذًا $\angle ABC \cong \angle A'B'C'$ لأن الزوايا المقابلة للخطوط المتوازية متطابقة. $\angle C \cong \angle C'$ لأن جميع الزوايا القائمة متطابقة. لذا، وبسبب التشابه مع $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$. إذًا، الميل للخط $\frac{BC}{AC}$ الذي يمر بالنقطتين A و B، يساوي $\frac{B'C'}{A'C'}$ ميل الخط الذي يمر بالنقطتين A′ و B′.

48. الفرق في قيم المحور الأفقي x هو صفر دائمًا، والقسمة على الصفر غير محددة.

51. الإجابة النموذجية: يمكن استخدام الميل لوصف معدل التغير. معدل التغير هو نسبة تصف كيف تتغير كمية معينة بطريقة مرتبطة بتغير في كمية أخرى. ميل خط معين هو كذلك نسبة وهو عبارة عن نسبة التغير في إحداثيات المحور الرأسي y إلى التغير في إحداثيات المحور الأفقي x.

تدريس الممارسات الرياضية

الأدوات يعتاد الطلاب المتفوقون في الرياضيات بشكلٍ كافٍ على استخدام الأدوات المناسبة. في التمرينين 40 و 41، ناقش وحدات القياس المستخدمة على المسطرة وفي الأشياء الفعلية التي تمثلها.

تدريس الممارسات الرياضية

الفرضيات بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات فهم واستخدام الفرضيات والتعريفات والنتائج المثبتة سابقًا في إنشاء الفرضيات. في التمرين 52، شجّع الطلاب على إبداء سبب لكل خطوة في الحلول لاكتشاف أي أخطاء.

CH03.indb 178 8/20/2016 1:57:19 AM

42. القيادة عند القيادة صعودًا على تل معين، فأنت ترتفع 15 قدمًا كل 1,000 قدم تقطعه للأمام. فماذا يكون ميل الطريق؟ $\frac{3}{200}$

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

45. $-\frac{2}{3}$

x	y
$2\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

44. غير محدد

x	y
0.75	1
0.75	−1

43. $\frac{15}{4}$

x	y
4.5	−1
5.3	2

C **46. التمثيلات المتعددة** في هذه المسألة، سوف تتحرى سبب كون ميل أي مستقيم مار بأي نقطتين على هذا مستقيم، ثابتًا.

a. بصري ارسم مستقيمًا ℓ يحتوي على النقاط A، و B، و A'، و B' على مستوى إحداثي. **46a–c. انظر الهامش.**

b. هندسي أضف قطعًا مكافئة لتشكيل مثلثين قائمين ABC و $A'B'C'$ بزاويتين قائمتين عند C و C'. صف $\overline{AC}$ و $\overline{A'C'}$، و $\overline{BC}$، و $\overline{B'C'}$.

c. لفظي ما العلاقة بين المثلثين ABC و $A'B'C'$؟ ما الإشارة الضمنية لهذا بالنسبة للميل بين أي نقطتين مختلفتين على المستقيم ℓ؟

47 **كرة السلة** يوضح الجدول المبين أدناه متوسط النقاط بكل مباراة (PPG) التي سجلها مايكل ريد في كل من التسعة مواسم الأولى له مع فريق ميلووكي باكس في الدوري الأمريكي لكرة السلة. **a–c. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

الموسم	1	2	3	4	5	6	7	8	9
النقاط بكل مباراة	2.2	11.4	15.1	21.7	23.0	25.4	26.7	22.7	21.2

a. ارسم تمثيلاً بيانيًا للبيانات. أوصل كل زوج من النقاط المجاورة بخط.

b. استخدم التمثيل البياني لتحديد الفترة التي شهدت أسرع زيادة في متوسط نقاط مايكل ريد بكل مباراة. اشرح استنتاجك.

c. ناقش الاختلاف في معدل التغير من الموسم 1 حتى الموسم 4، ومن الموسم 4 حتى الموسم 7، ومن الموسم 7 حتى الموسم 9.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

48. الاستنتاج لماذا لا تصلح صيغة الميل مع المستقيمات الرأسية؟ اشرح. **انظر الهامش.**

49. مسألة غير محددة الإجابة استخدم ما تعرفه عن معدل التغير لوصف الدالة الممثلة بواسطة الجدول.

الزمن (wk)	ارتفاع النبات (in.)
4	9.0
6	13.5
8	18.0

50. مسألة تحفيزية أوجد قيمة **d** بحيث يكون ميل المستقيم المار بـ (**a**, **b**) و (**c**, **d**) هو $\frac{c-b}{2}$.

51. الكتابة في الرياضيات فسّر العلاقة بين معدل التغير والميل، وكيفية إيجاد ميل أي مستقيم. انظر الهامش.

52. الفرضيات تعمل إيمان ورنا على إيجاد قيمة **a** بحيث يكون ميل المستقيم المار بـ (10, **a**) و (8, −2) هو $\frac{1}{4}$. فهل كل منهما على صواب؟ اشرح.

إيمان

$$\frac{8-a}{-2-10}=\frac{1}{4}$$
$$4(8-a)=1(-12)$$
$$32-4a=-12$$
$$a=11$$

رنا

$$\frac{-2-10}{8-a}=\frac{1}{4}$$
$$1(8-a)=4(-12)$$
$$8-a=-48$$
$$a=56$$

49. راجع عمل الطلاب. معدل التغير هو $2\frac{1}{4}$ بوصات من النمو لكل أسبوع.

52. قامت إيمان ورنا بقسمة التغير في x على التغير في y.

المتابعة

لقد استكشف الطلاب التمثيلات البيانية للمعادلات الخطية.

اطرح السؤال التالي:

- ما الذي يمكن أن يوضحه لك التمثيل البياني الخطي حول العلاقة التي يمثلها؟ الإجابة النموذجية: يمكن أن يوضح لك معلومات عن معدل التغير، سواء كانت العلاقة موجبة أو سالبة، وكذلك مواقع التقاطعات مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y والنقاط الموجودة في التمثيل البياني.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

179

تمرين على الاختبار المعياري

53. يتم التعبير عن تكلفة الطبعات من معالج صور عبر الإنترنت بالمعادلة C(p) = 29.99 + 0.13p. AED 29.99 هو تكلفة العضوية، و p هو عدد الطبعات 4 × 6 بوصة. ما الذي يمثله الميل؟ **A**

A تكلفة كل طباعة

B تكلفة العضوية

C تكلفة العضوية وطباعة واحدة

D عدد الطبعات

54. اشترت خولة حاسوبًا بسعر 1200 AED وانخفضت قيمته بشكل خطي. بعد عامين، وصلت قيمته إلى 250 AED. فكم كان مبلغ الانخفاض السنوي في السعر؟ **G**

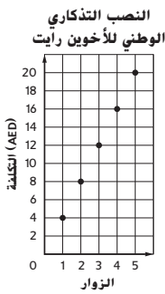
F 950 AED

G 475 AED

H 250 AED

J 225 AED

55. **الإجابة القصيرة** يبين التمثيل البياني مقدار التكلفة التي يتقاضاها النصب التذكاري الوطني للأخوين رايت من الزوار. فكم تتقاضى الحديقة من كل زائر؟ **4 AED**



56. **الاحتمالات** في مخيم لألعاب القوة، يتم اختيار لاعب قوة واحد بشكل عشوائي من كل فريق. يتكون فريق النجوم لألعاب القوة من 5 أفراد أعمارهم 11 عامًا، و7 أفراد أعمارهم 12 عامًا، و10 أفراد أعمارهم 13 عامًا، و8 أفراد أعمارهم 14 عامًا. ما احتمالية أن يكون عمر لاعب القوة الذي يتم اختياره عددًا فرديًا؟ **C**

A $\frac{1}{30}$ B $\frac{1}{15}$ C $\frac{1}{2}$ D $\frac{3}{5}$

مراجعة شاملة

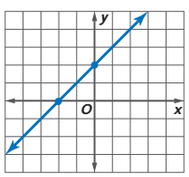
حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. (الدرس 2-3)

57. $3x + 18 = 0$ **−6**

58. $8x - 32 = 0$ **4**

59. $0 = 12x - 48$ **4**

أوجد التقاطعين مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y* للتمثيل البياني لكل دالة خطية. (الدرس 1-3)

60. 

−2, 2

61.

x	y
−3	−4
−2	−2
−1	0
0	2
1	4

−1, 2

62. **العودة للمدرسة** تبلغ تكلفة تذاكر العرض 9 AED للشخص الواحد و 15 AED لشخصين. إذا كانت هناك مجموعة من سبعة طلاب يرغبون في الذهاب إلى العرض، فاكتب معادلة تمثل أقل سعر p لتذاكرهم، ثم حلها. (الدرس 1-3) $p = 15(3) + 9(1)$; **AED 54**

مراجعة المهارات

أوجد ناتج قسمة كل مما يلي.

63. $8 \div \frac{2}{3}$ **12**

64. $\frac{3}{8} \div \frac{1}{4}$ $\frac{3}{2}$

65. $\frac{5}{8} \div 2$ $\frac{5}{16}$

66. $\frac{12 \cdot 6}{9}$ **8**

67. $\frac{2 \cdot 15}{6}$ **5**

68. $\frac{18 \cdot 5}{15}$ **6**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

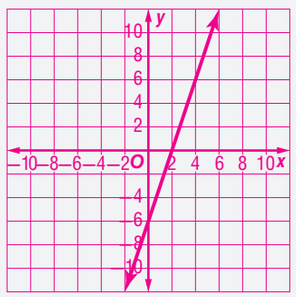
4 التقويم

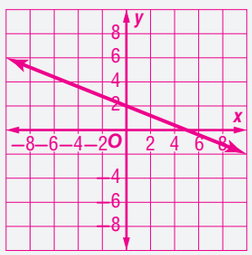
بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب
جهّز نسخًا متعددة لخمسة خطوط مختلفة ممثلة بيانيًا على مستوى إحدائي. أعط تمثيلاً بيانيًا واحدًا لكل طالب. بينما يغادر الطلاب الغرفة، اطلب منهم إخبارك بميول الخطوط الموجودة لديهم.

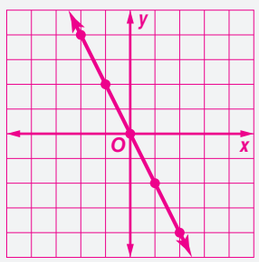
التقويم التكويني

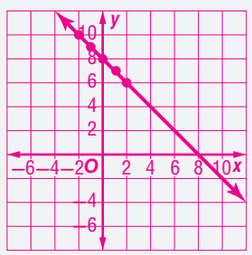
تحقق من استيعاب الطلاب للدرس 3-3.

إجابات إضافية (اختبار منتصف الوحدة)

4.


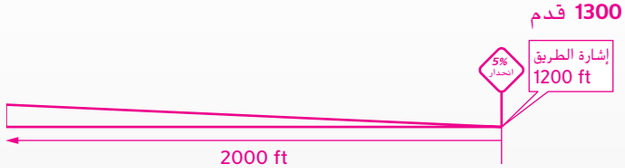
5.


6.


7.


التعليم المتمايز OL BL

التوسع تشير إشارة طريق على تل إلى أن درجة الانحدار 5%. ارتفاع الطريق عند هذه النقطة يساوي 1200 قدم. أعد تمثيلًا لهذا الموقف. كم سيكون ارتفاع الطريق عند مستوى 2000 قدم أفقية إضافية من إشارة الطريق؟
1300 قدم



CH03.indb 180 8/20/2016 1:57:20 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

الوحدة 3 اختبار منتصف الوحدة

الدروس من 1-3 حتى 3-3

حدد ما إذا كانت كل معادلة هي معادلة خطية أم لا. اكتب نعم أو لا. إذا كانت الإجابة "نعم"، فاكتب المعادلة بالصيغة القياسية. (الدرس 3-1)

1. $y = -4x + 3$ نعم، $4x + y = 3$
2. $x^2 + 3y = 8$ لا
3. $\frac{1}{4}x - \frac{3}{4}y = -1$ نعم، $x - 3y = -4$

مثّل بيانيًا كل معادلة مستخدمًا التقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. (الدرس 3-1) **4–5. انظر الهامش.**

4. $y = 3x - 6$
5. $2x + 5y = 10$

مثّل بيانيًا كل معادلة برسم جدول. (الدرس 3-1)

6. $y = -2x$
7. $x = 8 - y$

6–7. انظر الهامش.

8. **مبيعات الكتب** المعادلة $5x + 12y = 240$ تصف إجمالي المبلغ النقدي المحصل عند بيع x كتب ذات غلاف ورقي بسعر 5 AED للكتاب و y كتب ذات غلاف كرتوني مقوى بسعر 12 AED للكتاب. مثّل بيانيًا المعادلة مستخدمًا التقاطع مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y. (الدرس 3-1) **انظر الهامش.**

أوجد جذر كل معادلة. (الدرس 3-2)

9. $x + 8 = 0$ **−8**
10. $4x - 24 = 0$ **6**
11. $18 + 8x = 0$ $-\frac{9}{4}$
12. $\frac{3}{5}x - \frac{1}{2} = 0$ $\frac{5}{6}$

حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. (الدرس 3-2)

13. $-5x + 35 = 0$ **7**
14. $14x - 84 = 0$ **6**
15. $118 + 11x = -3$ **−11**

16. **الاختيار من متعدد** الدالة $y = 3x^2 - 15$ تمثل درجة الحرارة الخارجية، بدرجات فهرنهايت، في إحدى المدن الصغيرة في ألاسكا حيث x يمثل عدد الساعات بعد منتصف الليل. الدالة تكون دقيقة بالنسبة لقيم x التي تمثل منتصف الليل حتى 4:00 م. أوجد صفر هذه الدالة. (الدرس 3-2) **C**

A 0
B 3
C 5
D −15

17. أوجد معدل التغير المُمَثَّل في الجدول. (الدرس 3-3) $\frac{4}{3}$
أوجد ميل المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (الدرس 3-3)

x	y
1	2
4	6
7	10
10	14

18. (2, 6), (4, 12) **3**

19. (1, 5), (3, 8) $\frac{3}{2}$

20. (−3, 4), (2, −6) **−2**

21. $\left(\frac{1}{3}, \frac{3}{4}\right), \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{4}\right)$ $-\frac{3}{2}$

22. **الاختيار من متعدد** أوجد قيمة r بحيث يكون للمستقيم المار بزوج النقاط المحدد. (الدرس 3-3) **G**

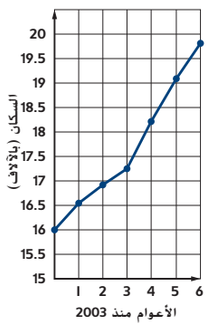
$(-4, 8), (r, 12), m = \frac{4}{3}$

F −4
G −1
H 0
J 3

23. أوجد ميل المستقيم المار بزوج النقاط. (الدرس 3-3) **12**

x	y
2.6	−2
3.1	4

24. النمو السكاني يعرض التمثيل البياني النمو السكاني في هيكرفيل منذ 2003. (الدرس 3-3)



a. في أي فترة زمنية كان معدل التغير هو الأكبر؟ **2006–2007**

b. وضح معنى الميل من 2003 إلى 2009. **b. يزداد عدد سكان هيكرتسفيل بنحو 630 نسمة تقريبًا في العام.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التقويم التكويني

استخدم اختبار منتصف الوحدة لتقييم تقدم الطلاب في النصف الأول من الوحدة.

بالنسبة إلى المسائل التي تمت الإجابة عنها بشكل غير صحيح، اطلب من الطلاب مراجعة الدروس المشار إليها في الأقواس.

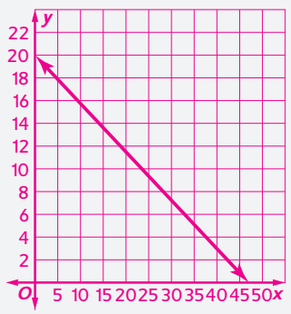
مطوياتي منظم الدراسة

مطويات® دينا زايك

قبل أن يكمل الطلاب اختبار منتصف الوحدة، شجعهم على مراجعة المعلومات الخاصة بالدروس 1-3 إلى 3-3 في مطوياتهم.

إجابة إضافية

8.



CH03.indb 181 8/20/2016 1:57:21 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 3-4 أوجد معدلات التغير للدوال الخطية.

الدرس 3-4 اكتب معادلات تغير طردي ومثّلها بيانيًا. حل المسائل المشتملة على تغير طردي.

بعد الدرس 3_4 اكتب معادلة لعلاقة تناسب.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اطرح السؤال التالي:

- كم المبلغ المالي الذي يمكن أن تربحه منى للعمل كجليسة أطفال لمدة 5 ساعات؟ 40 AED
- كم عدد ساعات العمل التي ستعملها أمل كجليسة أطفال لكي تربح 295 AED؟ 37.25 أو حوالي 38 ساعة
- إذا لم تتمكن منى من العمل كجليسة أطفال لهذه المدة من الساعات، فما الذي يمكنها فعله لزيادة دخلها؟ يمكنها تقاضي مقابل مادي أكبر لكل ساعة.

3-4 التغير الطردي

السابق:
- أوجدتَ معدلات تغير الدوال الخطية.

الحالي:
1. اكتب معادلات التغير الطردي ومثّلها بيانيًا.
2. حل المسائل المشتملة على تغير طردي.

لماذا؟
- تدخر أمل المال لشراء حقيبة ذات علامة تجارية تبلغ تكلفتها 295 AED. ويساعدها على جمع هذا المال تقاضيها 8 AED في الساعة نظير الاعتناء بطفل الجيران. ميل الخط الذي يمثل مبلغ المال الذي تربحه أمل هو 8. ومعدل التغير ثابت.

مفردات جديدة

التغير الطردي (direct variation)

ثابت التغير (constant of variation)

ثابت التناسب (constant of proportionality)

ممارسات رياضية

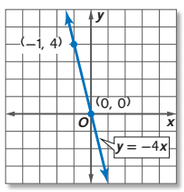
فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها. مراعاة الدقة.

1 معادلات التغير الطردي يوصف **التغير الطردي** بمعادلة صيغتها $y = kx$. حيث $k \neq 0$. تبين المعادلة $y = kx$ معدل تغير ثابتًا. و k هو **ثابت التغير**. ويُطلق عليه أيضًا **ثابت التناسب**.

مثال 1 الميل وثابت التغير

عين ثابت التغير لكل معادلة. ثم أوجد الميل للمستقيم المار بكل زوج من النقاط.

a.



ثابت التناسب هو -4

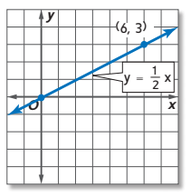
صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$= \frac{4 - 0}{-1 - 0}$ $(x_1, y_1) = (0, 0)$ $(x_2, y_2) = (-1, 4)$

$= -4$

الميل هو -4

b.



ثابت التغير هو $\frac{1}{2}$

صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$= \frac{3 - 0}{6 - 0}$ $(x_1, y_1) = (0, 0)$ $(x_2, y_2) = (6, 3)$

$= \frac{1}{2}$

الميل هو $\frac{1}{2}$

تمرين موجه

1A. عيّن ثابت التغير للمعادلة $y = \frac{1}{4}x$ ثم أوجد ميل المستقيم المار بـ (0, 0) و (4, 1). نقطتان على المستقيم $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$

1B. عيّن ثابت التغير للمعادلة $y = -2x$. ثم أوجد ميل المستقيم المار بـ (0, 0) و (1, −2). نقطتان على المستقيم. $-2; -2$

ميل التمثيل البياني للمعادلة $y = kx$ هو k. بما أن $k(0) = 0$. فالتمثيل البياني للمعادلة $y = kx$ يمر دائمًا بنقطة الأصل. لذلك، التقاطعان مع المحور الأفقي x والمحور الرأسي y قيمتهما صفر.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH03.indb 182 8/20/2016 1:57:22 AM

1 معادلات التغير الطردي

مثال 1 يوضح كيف يرتبط ثابت التغير لمعادلة معينة بميل الخط.

مثال 2 يوضح كيفية التمثيل البياني لمعادلة بالصيغة $y = kx$، حيث $k > 0$ أو $k < 0$، عن طريق التمثيل البياني للنقطة $(0, 0)$ واستخدام التغير الرأسي والأفقي لإيجاد نقطة أخرى على التمثيل البياني.

مثال 3 يوضح كيفية استخدام تعريف التغير الطردي لكتابة معادلات تغير طردي وحلها.

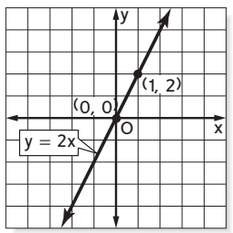
التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

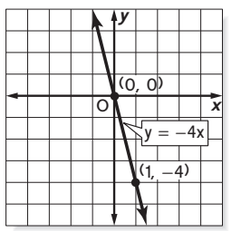
1 عين ثابت التغير لكل معادلة. ثم أوجد الميل للخط المار بكل زوج من النقاط.

a.



ثابت التغير: 2؛
الميل: 2

b.



ثابت التغير: −4؛
الميل: −4

2 مثّل بيانيًا المعادلة $y = -\frac{3}{2}x$.

انظر الهامش السفلي.

مثال 2 تمثيل التغير الطردي بيانيًا

مثّل بيانيًا $y = -6x$.

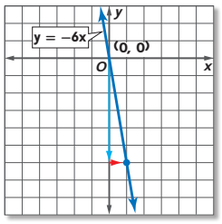
الخطوة 1 اكتب الميل في صورة نسبة.

$$-6 = \frac{-6}{1} \quad \frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$$

الخطوة 2 مثّل النقطة $(0, 0)$ بيانيًا.

الخطوة 3 من النقطة $(0, 0)$، تحرك لأسفل 6 وحدات ووحدة واحدة إلى اليمين. ارسم نقطة.

الخطوة 4 ارسم مستقيمًا يحتوي النقاط.



نصيحة دراسية

ثابت التغير سيتجه أي مستقيم له ثابت تغير موجب لأعلى من اليسار إلى اليمين. وسيتجه أي مستقيم له ثابت تغير سالب لأسفل من اليسار إلى اليمين.

تمرين موجه

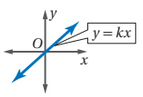
2A–2D. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

2A. $y = 6x$ **2B.** $y = \frac{2}{3}x$ **2C.** $y = -5x$ **2D.** $y = -\frac{3}{4}x$

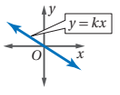
تتشارك التمثيلات البيانية لجميع معادلات التغير الطردي في بعض الخصائص العامة.

ملخص المفهوم التمثيلات البيانية للتغير الطردي

- معادلات التغير الطردي تكون بالصيغة $y = kx$، حيث $k \neq 0$.
- التمثيل البياني $y = kx$ دائمًا ما يمر بنقطة الأصل.
- يكون الميل موجبًا إذا كان $k > 0$.



- يكون الميل سالبًا إذا كان $k < 0$.



إذا كانت العلاقة بين قيم y و x يمكن وصفها بمعادلة تغير طردي، عندئذ نقول إن y يتغير طرديًا مع x.

مثال 3 كتابة معادلة تغير طردي وحلها

باقتراض أن y يتغير طرديًا مع x، و $y = 72$ عندما $x = 8$.

a. اكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y.

$y = kx$	صيغة التغير الطردي
$72 = k(8)$	عوّض y محل 27 و x محل 8.
$9 = k$	اقسم كل طرف على 8.

لذا، تصبح معادلة التغير الطردي هي $y = 9x$.

b. استخدم معادلة التغير الطردي لإيجاد x عندما $y = 63$.

$y = 9x$	صيغة التغير الطردي
$63 = 9x$	عوّض y محل 36
$7 = x$	اقسم كل طرف على 9

لذا، $x = 7$ عندما $y = 63$.

تمرين موجه

3. باقتراض أن y يتغير طرديًا مع x، و $y = 98$ عندما $x = 14$. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y. ثم أوجد y عندما $x = -4$. $y = 7x$؛ -28

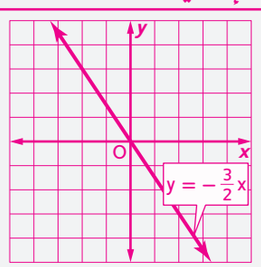
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس باستخدام التكنولوجيا

اللوح الأبيض التفاعلي اختر أحد الطلاب لحل مثال أمام الفصل. أعطه قيمة للمحور الأفقي x وقيمة للمحور الرأسي y. واطلب من الطالب إيجاد ثابت التغير مع الوضع في الاعتبار تغير المحور الرأسي y بشكل طردي مع المحور الأفقي x.

إجابة إضافية (أمثلة إضافية)

2.



CH03.indb 183 8/20/2016 1:57:24 AM

مثال إضافي

3 افترض أن y يتغير طرديًا مع x، و $y = 9$ عندما يكون $x = -3$.

a. اكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y. $y = -3x$

b. استخدم معادلة التغير الطردي لإيجاد x عندما يكون $y = 15$. -5

2 مسائل التغير الطردي

يوضح المثال 4 كيفية استخدام معادلة التغير الطردي لحل مسألة من الحياة اليومية.

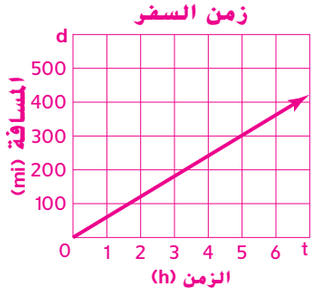
مثال إضافي

4 **السفر** تسافر عائلة زيد بين الإمارات في العطلة. ويقودون السيارة لمسافة 330 ميلاً في 5.5 ساعات.

a. اكتب معادلة تغير طردي لإيجاد المسافة d التي يقطعونها بالسيارة في الزمن t. $d = 60t$

b. مثّل المعادلة بيانيًا.

زمن السفر



C. قدّر عدد الساعات التي تستغرقها قيادة السيارة لمسافة 500 ميل. حوالي 8.3 h

تدريس الممارسات الرياضية

الدقة بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات الحساب بدقة وكفاءة والتعبير عن الإجابات الرقمية بدرجة من الدقة تناسب سياق المسألة. وضّح للطلاب أنه يمكن عمل تقدير تقريبي عن طريق ملاحظة أن 6500 ميل أقل بمقدار الضعف من 3420 ميلاً، لذا فإن الوقت لا بد أن يقل عن 6 ساعات بمقدار الضعف.

2 مسائل التغير الطردي

أحد أكثر تطبيقات التغير الطردي شيوعًا هو الصيغة $d = rt$. تتغير المسافة d طرديًا مع الزمن t. والمعدل r هو ثابت التغير.

رابط من الحياة اليومية

في عام 2006، نقلت خطوط جوية محلية ما يزيد عن 660 مليون راكب بمتوسط مسافة 724 ميلاً في الرحلة الجوية.

المصدر: إحصائيات مكتب النقل

مثال 4 من الحياة اليومية التقدير باستخدام التغير الطردي

السفر تتغير المسافة التي تقطعها الطائرة النفاثة طرديًا مع عدد الساعات التي تقطعها. قطعت طائرة نفاثة مسافة 3420 ميلاً في 6 ساعات.

a. **اكتب صيغة تغير طردي للمسافة d التي تم قطعها في الزمن t.**

الشرح	المسافة	يساوي	معدل	مضروبًا في	الزمن.
المتغير	افترض أن r = المعدل.				
المعادلة	3420	=	r	×	6

حل المعادلة لإيجاد المعدل.

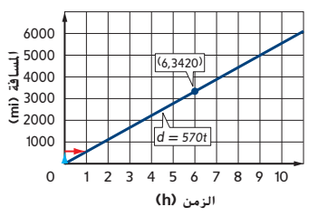
$3420 = r(6)$ المعادلة الأصلية

$\frac{3420}{6} = \frac{r(6)}{6}$ اقسم كل طرف على 6.

$570 = r$ حوّل لأبسط صورة.

لذلك، تصبح معادلة التغير الطردي هي $d = 570t$. حلقت الطائرة بمعدل 570 ميلاً في الساعة.

المسافة المقطوعة جوًا



b. مثّل المعادلة بيانيًا.

التمثيل البياني لـ $d = 570t$ يمر بنقطة الأصل بميل 570.

$m = \frac{570}{1}$ $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}}$

نصيحة في حل المسائل

الدقة لاحظ أن السؤال يسأل عن تقدير وليس إجابة دقيقة.

c. قدّر عدد الساعات التي ستستغرقها الطائرة لطيران 6500 ميل.

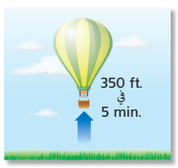
$d = 570t$ المعادلة الأصلية

$6500 = 570t$ عوّض d بـ 6500.

$\frac{6500}{570} = \frac{570t}{570}$ اقسم كل طرف على 570.

$t \approx 11.4$ حوّل لأبسط صورة.

سوف تستغرق الطائرة 11.4 ساعة تقريبًا لطيران 6500 ميل.



تمرين موجه

4. المناطيد يتغير ارتفاع المنطاد طرديًا مع زمن صعود المنطاد بالدقائق.

A. اكتب تغيرًا طرديًا للمسافة d التي صعدها المنطاد في الزمن t. $d = 70t$

B. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

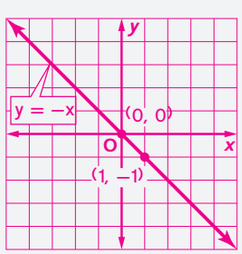
C. قدّر عدد الدقائق التي يستغرقها المنطاد لصعود 2100 قدم. **30 min**

D. كم عدد الدقائق تقريبًا التي يستغرقها المنطاد للصعود 3500 قدم؟ **50 min**

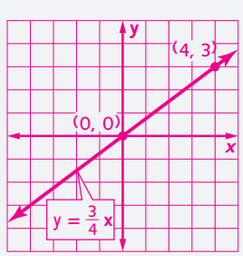
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابات إضافية

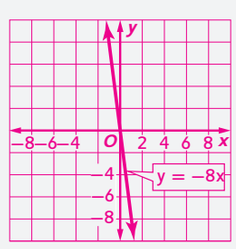
3.



4.



5.



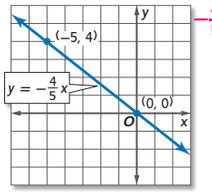
CH03.indb 184 8/20/2016 1:57:25 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

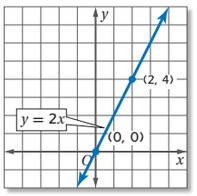
تحقق من فهمك

مثال 1 **عين ثابت التغير لكل معادلة. ثم أوجد الميل للمستقيم المار بكل زوج من النقاط.**

1. $-\frac{4}{5}; -\frac{4}{5}$



2. 2; 2



مثال 2 **مثّل كل معادلة بيانيًا.** 3–6. انظر الهامش.

3. $y = -x$
4. $y = \frac{3}{4}x$
5. $y = -8x$
6. $y = -\frac{8}{5}$

مثال 3 **بافتراض أن y يتغير طرديًا مع x. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين x وy. ثم قم بحلها.**

7. إذا كان $y = 15$ عندما يكون $x = 12$. فأوجد قيمة y عندما يكون $x = 32$. $y = \frac{5}{4}x$; 40

8. إذا كان $y = -11$ عندما يكون $x = 6$. فأوجد قيمة x عندما يكون $y = 44$. $y = -\frac{11}{6}x$; −24

مثال 4

9. **الاستنتاج** أنت وجدت أن عدد الرسائل التي تستلمها على لوحة الرسائل تتغير طرديًا مع عدد الرسائل التي تنشرها. عندما تنشر 5 رسائل، فأنت تستلم 12 رسالة في المقابل.

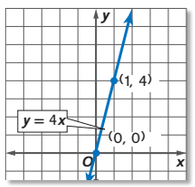
a. اكتب معادلة تغير طردي تربط بين منشوراتك والرسائل المستلمة. ثم مثّل المعادلة بيانيًا. $y = \frac{12}{5}x$; انظر الهامش للاطلاع على التمثيل البياني.

b. أوجد عدد الرسائل التي تحتاج إلى نشرها لتستلم 96 رسالة. 40

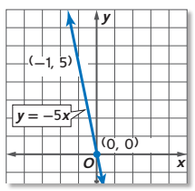
التمرين وحل المسائل

مثال 1 عين ثابت التغير لكل معادلة. ثم أوجد الميل للمستقيم المار بكل زوج من النقاط. 10–15. انظر الهامش.

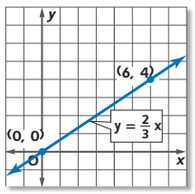
10.



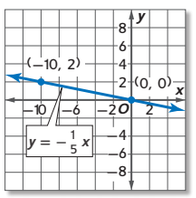
11



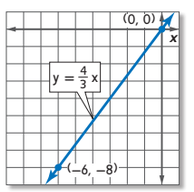
12.



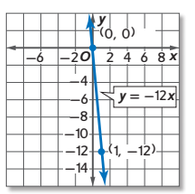
13.



14.



15.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز AL

إذا يجد الطلاب صعوبة في معادلات التغير الطردي،

عندئذ أعط الطلاب دالة واحدة في كل مرة. اطلب منهم قراءة الدالة بصوتٍ عالٍ، ثم حدد ما إذا كانت الدالة تمثل تغيرًا طرديًا أم لا. وإذا كانت كذلك، فاطلب من الطلاب إيجاد ثابت التغير.

انتبه!

تجنّب الأخطاء تأكد من عدم تبديل الطلاب لقيم x و y عند التعويض عنها في معادلة معينة.

تنبيه التمرين

ورق التمثيل البياني سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني للإجابة عن التمارين 3–6، 9، 16–23، 28، 38–41، 47.

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-9 للتحقق من الاستيعاب.

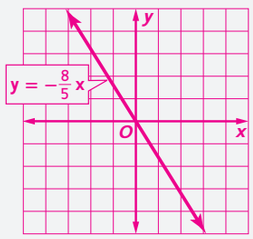
استخدم المخطط أسفل الصفحة التالية لتخصيص المهام للطلاب.

تدريس الممارسات الرياضية

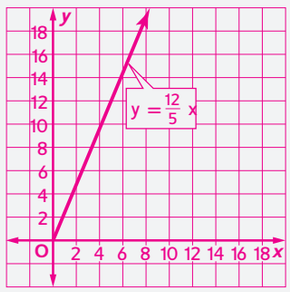
الاستنتاج على الطلاب المتفوقين في الرياضيات الانتباه إلى دلالة الكميات. في التمرين 9، شجع الطلاب على البدء بتحديد المتغيرات.

إجابات إضافية

6.



9a.



10. 4; 4
11. −5; −5
12. $\frac{2}{3}, \frac{2}{3}$
13. $-\frac{1}{5}; -\frac{1}{5}$
14. $\frac{4}{3}; \frac{4}{3}$
15. −12; −12

CH03.indb 185 8/20/2016 1:57:26 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

مثال 2 مثّل كل معادلة بيانيًا. 23–16 انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

16. $y = 10x$
17. $y = -7x$
18. $y = x$
19. $y = \frac{7}{6}x$
20. $y = \frac{1}{6}x$
21. $y = \frac{2}{9}x$
22. $y = \frac{6}{5}x$
23. $y = -\frac{5}{4}x$

مثال 3 **بافتراض أن y يتغير طرديًا مع x. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y. ثم قم بحلها.**

24. إذا كان $y = 6$ عندما $x = 10$. فأوجد قيمة x عندما $y = 18$. $y = \frac{3}{5}x$; 30

25. كان $y = 22$ عندما $x = 8$، فأوجد قيمة y عندما $x = -16$. $y = -\frac{11}{4}x$; -44

26. إذا كان $y = 4\frac{1}{4}$ عندما $x = \frac{3}{4}$. فأوجد y عندما $x = 4\frac{1}{2}$. $y = 5\frac{2}{3}x$; $25\frac{1}{2}$

27. إذا كان $y = 12$ عندما $x = \frac{6}{7}$. فأوجد قيمة x عندما $y = 16$. $y = 14x$; $1\frac{1}{7}$

مثال 4

28. **الرياضة** المسافة التي تقطعها كرة الجولف بارتفاع 7000 قدم تتغير طرديًا مع المسافة التي تقطعها الكرة عند مستوى البحر كما هو موضح.

ضرب كرة الجولف		
الارتفاع (ft)	0 (مستوى البحر)	7,000
المسافة (yd)	200	210

a. اكتب معادلة تربط بين المسافة التي تقطعها كرة الجولف بارتفاع 7000 قدم y والمسافة التي تقطعها عند مستوى البحر x، ثم مثّلها بيانيًا. $y = 1.05x$؛ انظر ملحق إجابات الوحدة 3 للاطلاع على التمثيل البياني.

b. ماذا سيكون متوسط مسافة القيادة التي يقطعها شخص عند ارتفاع 7000 قدم إذا كان متوسط مسافة قيادته عند مستوى البحر 180 ياردة؟ 189 yd

29. **المعرفة المالية** الانخفاض في السعر هو انخفاض في قيمة السيارة خلال مدة من الزمن. يبين الجدول أدناه قيم سيارة بمتوسط انخفاض سعر.

عمر السيارة (بالأعوام)	1	2	3	4	5
القيمة (AED)	12,000	10,200	8,400	6,600	4,800

a. اكتب معادلة تربط بين عمر x للسيارة وقيمة y التي فقدتها بعد كل عام. $y = 1800x$

b. أوجد عمر السيارة إذا كانت قيمتها 300 AED. 7 yr 6 mo

B **بافتراض أن y يتغير طرديًا مع x. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y. ثم قم بحلها.**

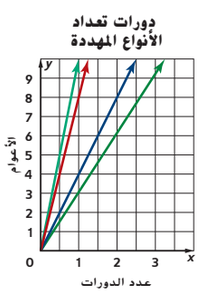
30. إذا كان $y = 3.2$ عندما $x = 1.6$. فأوجد y عندما $x = 19$. $y = 2x$; 38

31. إذا كان $y = 15$ عندما $x = \frac{3}{4}$. فأوجد x عندما $y = 25$. $y = 20x$; $\frac{5}{4}$

32. إذا كان $y = 4.5$ عندما $x = 2.5$. فأوجد y عندما $x = 12$. $y = 1.8x$; 21.6

33. إذا كان $y = -6$ عندما $x = 1.6$. فأوجد y عندما $x = 8$. $y = -3.75x$; -30

الاستنتاج المنطقي **تشهد أنواع معينة مهددة بالانقراض دورات في تعدادها كما يظهر في التمثيل البياني على اليسار. صل كل حيوان أدناه بأحد الخطوط الملونة في التمثيل البياني.**



34. الدجاج البري الأحمر. 8 أعوام في الدورة **أحمر**

35. فأر الحقل. 3 أعوام في الدورة **أخضر داكن**

36. اللاموس. 4 أعوام في الدورة **أزرق**

37. الوشق. 10 أعوام في الدورة **أخضر ليموني**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

التمثيلات المتعددة

في التمرين 41، سيبحث الطلاب عن العلاقة بين ثابت التغير، والميل ومعدل التغير.

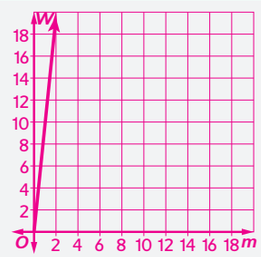
تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي يظل الطلاب المتفوقون في الرياضيات يسألون أنفسهم "هل هذا مقبول؟" في التمارين 34-37، ناقش كيفية مقارنة تمثيل بياني بشمل المزيد من الأعوام لكل دورة مع تمثيل بياني يشمل أعوامًا أقل لكل دورة.

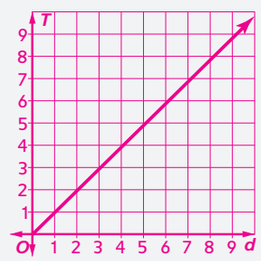
البنية في التمرين 48، شجّع الطلاب على استخدام المعادلة $y = kx$ وافحص تأثير ضرب x في 2.

إجابات إضافية

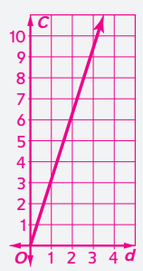
38.



39.



40.



48. ودائمًا؛ إذا كانت المعادلة هي $y = kx$ $(k \neq 0)$، فستكون قيمة y عندما يكون $x = a$ هي ka، وستكون قيمة y عندما يكون $x = 2a$ هي $k(2a)$ أو $(ka)2$.

49. لا هذا ولا ذلك؛ الميل ثابت وهو k.

50. الإجابة النموذجية: التمثيل البياني لمعادلة التغير الطردي $y = kx$ هو خط يمر دائمًا بنقطة الأصل.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	10–29, 45–47, 49–73	51–54 , فردي 11–33	45–47, 49, 50 55–73 زوجي 10–32
OL أساسي	35, 38–47, 49–73 , فردي 11–37	10–33 ,51–54	34–47, 49, 50, 55–73
BL متقدّم	30–67, (اختياري :68–73)		

CH03.indb 186 8/20/2016 1:57:28 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

في التمرينات 40–38، اكتب معادلة تغير طردي مرتبطة بالمتغيرات، ومثّلها بيانيًا.

38. **علوم الفيزياء** وزن W جسم ما يبلغ $9.8\ m/s^2$ مضروبًا في كتلة الجسم m. $W = 9.8m$

39. **الأناشيد** يتم تنزيل الأناشيد بسعر 0.99 AED للنشيد. إجمالي تكلفة d الأناشيد هو T. $T = 0.99d$

40. **الهندسة** محيط دائرة C يساوي تقريبًا 3.14 مضروبًا في قطرها d. $C = 3.14d$

40–38. انظر الهامش للاطلاع على التمثيلات البيانية.

41. **التمثيلات المتعددة** في هذه المسألة، ستتحرى عن مجموعة دوال التغير الطردي.

a. **التمثيل البياني** مثّل بيانيًا $y = x$, $y = 3x$, و $y = 5x$ على المستوى الإحداثي نفسه.

b. **جبري** صف العلاقة بين ثابت التغير، وميل المستقيم، ومعدل تغير التمثيل البياني.

c. **لفظي** قم ببناء فرضية عن كيفية تحديد أي من معادلتي التغير الطردي لها تمثيل بياني أكثر انحدارًا دون تمثيلهما بيانيًا.

c–41a. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

42. **السفر** تم إعداد مقياس رسم لخريطة نورث كارولينا بحيث تمثل كل 3 بوصات على الخريطة 93 ميلاً. كم تبعد رالي عن شارلوت إذا كان يفرقهما 1.8 بوصة على الخريطة؟ **55.8 mi**

43. **الإنترنت** سوف تصمم إحدى الشركات موقعًا لشركتك على الإنترنت وتعمل على صيانته مقابل 9.95 AED شهريًا. اكتب معادلة تغير طردي لإيجاد إجمالي التكلفة C نظير الاحتفاظ بهذا الموقع لمدة n أشهر. $C = 9.95n$

44. **البيسبول** قبل المباراة الأولى لهم، قام طالب المرحلة الثانوية، محمد راشد، بتدفئة جميع مقاعد ملعب دوري صغير جديد والتي يبلغ عددها 5200 مقعد، عن طريق الجلوس على كل مقعد. وبدأ القيام بهذا الساعة 11:50 ص، وانتهى حوالي 3 م. $y = 27.3684t$ **.44a؛ في كل دقيقة ينتهي محمد من تدفئة حوالي 27 مقعدًا إضافيًا.**

a. اكتب معادلة تغير طردي تربط بين عدد المقاعد والفترة الزمنية. ما دلالة ثابت التغير في هذا الموقف؟

b. كم العدد التقريبي للمقاعد التي كان قد جلس عليها محمد بالساعة 1:00 م.؟ **حوالي 1,915 مقعدًا**

c. ما المدة التي تتوقع أن يستغرقها محمد للجلوس على جميع المقاعد في ملعب دوري كبير تزيد مقاعده عن 40000 مقعد؟ **حوالي 1,461 min أو 24 h و 21 min**

45. $z = \frac{1}{9}x$ **؛ هي المعادلة الوحيدة التي تعتبر تغيرًا طرديًا.**

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

45. **أي مما يلي لا ينتمي؟** حدد المعادلة التي لا تنتمي. اشرح.

$rt = 9$ | $9a = 0$ | $z = \frac{1}{9}x$ | $w = \frac{9}{t}$

46. **الاستنتاج** ما العلاقة التي تربط ثابت التغير والميل في معادلة التغير الطردي؟ اشرح استنتاجك.
انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

47. **مسألة غير محددة الإجابة** مثّل موقفًا من الحياة اليومية باستخدام معادلة تغير طردي. مثّل المعادلة بيانيًا. وصف معدل التغير. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

48. **التركيب** بافتراض أن y يتغير طرديًا مع x. إذا تضاعفت قيمة x، فإن قيمة y تتضاعف أيضًا دائمًا أم أحيانًا أم لا تتضاعف أبدًا . اشرح استنتاجك. **انظر الهامش.**

49. **تحليل الخطأ** يقول بدر أن الميل بين أي نقطتين على التمثيل البياني لمعادلة تغير طردي $y = kx$ هو $\frac{1}{k}$. ويقول حسان أن الميل يعتمد على النقاط المختارة. فهل كل منهما على صواب؟ اشرح. **انظر الهامش.**

50. **الكتابة في الرياضيات** كيف يمكنك التعرف على التمثيل البياني لمعادلة تغير طردي؟ **انظر الهامش.**

انتبه!

تحليل الخطأ بالنسبة إلى التمرين 49، اقترح على الطلاب استبدال قيم مختلفة للمتغير k، والتمثيل البياني للمعادلات، ثم إيجاد الميول.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH03.indb 187 8/20/2016 1:57:29 AM

4 التقويم

الكرة السحرية أخبر الطلاب بأن الدرس التالي الذي سيدرسونه سيكون عن ربط المتتاليات الحسابية بالدوال الخطية. اطلب منهم كتابة كيف يعتقدون أن درس اليوم حول المعادلة الخاصة بالتغير الطردي سيرتبط بالدرس التالي الذي سيدرسونه.

تمرين على الاختبار المعياري

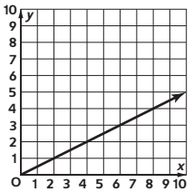
51. تدفع عبير 1.19 AED لتنزيل نشيد واحد إلى مشغل الوسائط الرقمي الخاص بها. فإذا كان n هو عدد الأناشيد التي تم تنزيلها. فأي معادلة تمثل التكلفة C بالدراهم الإماراتية؟ A

A $C = 1.19n$
B $n = 1.19C$
C $C = 1.19 \div n$
D $C = n + 1.19$

52. بافتراض أن y يتغير طرديًا مع x، و $y = 8$ عندما $x = 6$. ما قيمة y عندما $x = 8$؟

F 6
G 12
H $10\frac{2}{3}$
J 16

53. ما العلاقة بين المدخل (x) والمخرج (y)؟ D



A المخرج أكثر من المدخل باثنين.
B المخرج أقل من المدخل باثنين. H
C المخرج ضعف المدخل.
D المخرج نصف المدخل.

54. إجابة قصيرة تتقاضى شركة هواتف 40 AED نظير قيمة الاشتراك الشهري بالإضافة إلى 0.07 AED لكل دقيقة. فكم سيدفع عميل تكلفة شهر من الخدمة إذا تحدث 200 دقيقة؟ 54 AED

مراجعة شاملة

55. التلفزيون يعرض التمثيل البياني متوسط عدد القنوات التلفزيونية التي تستقبلها الأسر الإماراتية. فماذا كان معدل التغير السنوي من 2004 إلى 2008؟ فسّر دلالة معدل التغير. (الدرس 3-3)
6.5؛ كان هناك متوسط زيادة قدره 6.5 قناة لكل عام.

حل كل معادلة فيما يلي عن طريق التمثيل البياني. (الدرس 2-3)

56. $0 = 18 - 9x$ 2
57. $2x + 14 = 0$ −7
58. $-4x + 16 = 0$ 4
59. $-5x - 20 = 0$ −4
60. $8x - 24 = 0$ 3
61. $12x - 144 = 0$ 12

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 4$, $b = -2$، و $c = -4$. (الدرس 5-2)

62. $|2a + c| + 1$ 5
63. $4a - |3b + 2|$ 12
64. $-|a + 1| + |3c|$ 7
65. $-a + |2 - a|$ −2
66. $|c - 2b| - 3$ −3
67. $-2|3b - 8|$ −28

مراجعة المهارات

أوجد فرق كل مما يلي.

68. $13 - (-1)$ 14
69. $4 - 16$ −12
70. $-3 - 3$ −6
71. $-8 - (-2)$ −6
72. $16 - (-10)$ 26
73. $-8 - 4$ −12

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

التعليم المتمايز BL

التوسع اكتب $y = kx^2$ على اللوحة. أخبر الطلاب بأن y يتغير طرديًا مع تربيع x. و$y = 48$ عندما $x = 4$. اطلب من الطلاب إيجاد y عندما $x = 10$. بما أن $y = 300$، $k = 3$.

CH03.indb 188 8/20/2016 1:57:30 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 5-3 تحديد الدوال الخطية.

الدرس 5-3 فهم المتتاليات الحسابية. ربط المتتاليات الحسابية بالدوال الخطية.

بعد الدرس 5-3 كتابة المعادلات بصيغة تقاطع الميل.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اطرح السؤال التالي:

- ما النمط الذي تراه في المسافات؟ تزداد المسافات في فواصل منتظمة لكل 400 متر.
- ما النمط الذي تراه في أوقات الفريق؟ يزداد في كل مرة بمقدار دقيقة واحدة و32 ثانية عن الوقت الذي يسبقه.
- كيف يمكنك إيجاد وقت الفريق عند مسافة 2000 متر؟ 6:08 + 1:32 = 7:40

الدرس 3-5

3-5 المتتاليات الحسابية على شكل دوال خطية

السابق

- حددتَ الدوال الخطية.

الحالي

1 افهم المتتاليات الحسابية.

2 اربط المتتاليات الحسابية بالدوال الخطية.

لماذا؟

- خلال سباق التجديف لمسافة 2000 متر، سجل مدرب فريق التجديف الزمن الذي استغرقه الفريق في عدة فترات زمنية منفصلة.
  - عند مسافة 400 متر، استغرق الفريق دقيقة واحدة و32 ثانية.
  - عند مسافة 800 متر، استغرق الفريق 3 دقائق و4 ثوانٍ.
  - عند مسافة 1,200 متر، استغرق الفريق 4 دقائق و36 ثانية.
  - عند مسافة 1,600 متر، استغرق الفريق 6 دقائق و8 ثوانٍ.

وقد أكملوا السباق في غضون 7 دقائق و40 ثانية.

مفردات جديدة

متتالية (sequence)

حدود المتتالية (terms of the sequence)

متتالية حسابية (arithmetic sequence)

الفرق المشترك (common difference)

ممارسات رياضية

البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عنه.

1 فهم المتتاليات الحسابية

يمكنك ربط نمط الزمن الذي استغرقه الفريق بدوال خطية.

المتتالية هي مجموعة أعداد، تسمى **حدود المتتالية**. لها ترتيب معيّن. ابحث عن نمط في المعطيات الخاصة بفريق التجديف النسائي. ارسم جدولاً لتحليل البيانات.

المسافة (m)	400	800	1200	1600	2000
الزمن (min : sec)	1:32	3:04	4:36	6:08	7:40

+ 1:32 + 1:32 + 1:32 + 1:32

بما أن المسافة تزداد في فواصل زمنية منتظمة، فإن الزمن يزداد بمقدار دقيقة واحدة و32 ثانية. وبما أن الفرق بين الحدود المتتالية ثابت، فإنه يطلق عليها **متتالية حسابية**. الفرق بين الحدود يسمى **الفرق المشترك** d.

مفهوم أساسي المتتالية الحسابية

الشرح المتتالية الحسابية هي نمط عددي يزيد أو يقل بمعدل ثابت يسمى بالفرق المشترك.

أمثلة 3. 5. 7. 9. 11. . . . 33. 29. 25. 21. 17. . . .

+2 +2 +2 +2 −4 −4 −4 −4

$d = 2$ $d = -4$

النقاط الثلاثة المستخدمة بعد العدد الأخير تشير إلى أن المتتالية غير منتهية أو للدلالة على وجود المزيد من الحدود في المتتالية لم يتم ذكرها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH03.indb 189 8/20/2016 1:57:31 AM

1 فهم المتتاليات الحسابية

مثال 1 يوضح كيفية تحديد ما إذا كانت المتتالية حسابية أم لا. **مثال 2** يوضح كيفية إيجاد الحد التالي في المتتالية الحسابية. **مثال 3** يوضح كيفية كتابة معادلة للحد n للمتتالية الحسابية لإيجاد أي حد في المتتالية أو لإيجاد عدد الحد في المتتالية.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

1 حدد هل كل متتالية تمثّل متتالية حسابية أم لا. اشرح.

a. $-15, -13, -11, -9, \ldots$

نعم؛ يوجد فرق مشترك وهو 2.

b. $\frac{7}{8}, \frac{5}{8}, \frac{1}{8}, -\frac{5}{8}, \ldots$

لا؛ لا يوجد فرق مشترك.

2 أوجد الحدود الثلاثة التالية للمتتالية الحسابية

$-8, -11, -14, -17 \ldots$

$-20, -23, -26$

نصائح للمعلمين الجدد

البناء على المعرفة السابقة اطلب من أحد المتطوعين العد من الصفر بالتخطي بمعدل رقمين. واطلب من متطوع آخر العد من الصفر بالتخطي بمعدل ثلاثة أرقام. واطلب من متطوع ثالث العد من الصفر بالتخطي بمعدل خمسة أرقام. اشرح للطلاب أنهم عندما يعدّون بمقدار عدد معين سواء كان 1، أو 2، أو 3، أو 5، أو $\frac{1}{8}$، فإنهم يستخدمون متتالية حسابية لأنه يوجد فرق مشترك.

مثال 1 تحديد المتتاليات الحسابية

حدد أي متتالية تمثّل متتالية حسابية. اشرح.

a. $-4, -2, 0, 2, \ldots$

$-4 \quad -2 \quad 0 \quad 2$

$+2 \quad +2 \quad +2$

الفرق بين الحدود في المتتالية ثابت. وبالتالي، فإن هذه المتتالية حسابية.

b. $\frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{3}{4}, \frac{13}{16}, \ldots$

$\frac{1}{2} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{13}{16}$

$+\frac{1}{8} \quad +\frac{1}{8} \quad +\frac{1}{16}$

هذه ليست متتالية حسابية. لأن الفرق بين الحدود ليس ثابتًا.

تمرين موجه

نعم؛ تحتوي المتتالية على فرق مشترك مقداره 4.

1A. $-26, -22, -18, -14, \ldots$ **1B.** $1, 4, 9, 25, \ldots$

1B. لا؛ لا تحتوي المتتالية على فرق مشترك.

يمكنك استخدام الفرق المشترك لمتتالية حسابية لإيجاد الحد التالي.

مثال 2 إيجاد الحد التالي

أوجد الحدود الثلاثة التالية للمتتالية الحسابية $\ldots -3, 3, 9, 15$.

الخطوة 1 أضف 6− إلى الحد الأخير للمتتالية لإيجاد الحد التالي.

$15 \quad 9 \quad 3 \quad -3$

الفرق المشترك هو 6−

الخطوة 2 أوجد الفرق المشترك بطرح الحدود المتتابعة.

$-3 \quad -9 \quad -15 \quad -21$

$-6 \quad -6 \quad -6$

الحدود الثلاثة التالية في المتتالية هي $-9, -15, -21$

$-6 \quad -6 \quad -6$

تمرين موجه

2. أوجد الحدود الأربعة التالية للمتتالية الحسابية $\ldots, 9.5, 11.0, 12.5, 14.0$

15.5, 17.0, 18.5, 20.0

نصيحة دراسية

الانتظام لاحظ الانتظام في طريقة تغيير التعابير فيما يخص a_1 و d مع كل حد في المتتالية.

يمكن التعبير عن كل حد في المتتالية الحسابية وفق الحد الأول a_1 والفرق المشترك d.

الحد	الرمز	فيما يتعلق بالرمز a_1 و d	الأعداد
الحد الأول	a_1	a_1	8
الحد الثاني	a_2	$a_1 + d$	$8 + 1(3) = 11$
الحد الثالث	a_3	$a_1 + 2d$	$8 + 2(3) = 14$
الحد الرابع	a_4	$a_1 + 3d$	$8 + 3(3) = 17$
⋮	⋮	⋮	⋮
الحد n	a_n	$a_1 + (n-1)d$	$8 + (n-1)(3)$

مفهوم أساسي الحد n للمتتالية الحسابية

يتم إيجاد الحد n للمتتالية الحسابية باستخدام الحد الأول a_1 والفرق المشترك d بواسطة $a_n = a_1 + (n-1)d$. حيث n هو عدد صحيح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL BL

التوسع يمكن برمجة المتتاليات الحسابية في حاسبات التمثيل البياني ويتم عرض النتائج في قوائم. قد يكون من الخيارات الجيدة للمتعلمين المتفوقين أو أولئك الذين يستمتعون باستخدام التكنولوجيا تحديد مكان مجموعة من التوجيهات لبرمجة متتالية معينة أو تطوير درس لزملاء الفصل حول تحليل المتتاليات باستخدام الآلة الحاسبة.

CH03.indb 190 8/20/2016 1:57:32 AM

مثال 3 إيجاد الحد n

اكتب معادلة للحد n للمتتالية الحسابية 0, −4, −8, −12, ...

الخطوة 1 أوجد الفرق المشترك.

−12 −8 −4 0

+4 +4 +4

الفرق المشترك هو 4.

الخطوة 2 اكتب معادلة.

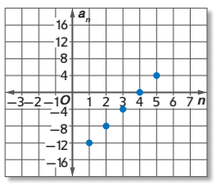
$a_n = a_1 + (n-1)d$	صيغة الخاص بالحد n
$= -12 + (n-1)4$	$a_1 = -12$ و $d = 4$
$= -12 + 4n - 4$	خاصية التوزيع
$= 4n - 16$	حوّل لأبسط صورة

b. أوجد الحد التاسع للمتتالية.

عوض بالرقم 9 عن n في الصيغة الخاصة بالحد n.

$a_n = 4n - 16$	صيغة الخاصة *بالحد* n
$a_9 = 4(9) - 16$	$n = 9$
$a_9 = 36 - 16$	اضرب
$a_9 = 20$	حوّل لأبسط صورة

c- ارسم تمثيلاً بيانيًا للحدود الخمسة الأولى للمتتالية.



n	$4n - 16$	a_n	(n, a_n)
1	4(1) − 16	−12	(1, −12)
2	4(2) − 16	−8	(2, −8)
3	4(3) − 16	−4	(3, −4)
4	4(4) − 16	0	(4, 0)
5	4(5) − 16	4	(5, 4)

d- أي حدود المتتالية هو 32؟

في صيغة الخاص بالحد n، عوض بالعدد 32 عن a_n.

$a_n = 4n - 16$	الخاص *بالحد* n 4.586
$32 = 4n - 16$	$a_n = 32$
$32 + 16 = 4n - 16 + 16$	اجمع 16 على كل طرف
$48 = 4n$	حوّل لأبسط صورة
$12 = n$	اقسم كل طرف على 4

تمرين موجه

ادرس المتتالية الرياضية ... −36, −23, −10, 3, .

3A. اكتب معادلة للحد n للمتتالية. $a_n = -13n + 16$

3B. أوجد الحد الخامس عشر في المتتالية. −179

3C. ارسم تمثيلاً بيانيًا للحدود الخمسة الأولى للمتتالية. **انظر الهامش.**

3D. أي حدود المتتالية هو 114−؟ 10

نصيحة دراسية

الحدود النونية بما أن n يمثل عدد الحد، فإن المدخلات الخاصة بـ n هي الأعداد الصحيحة الموجبة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

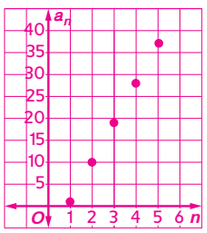
مثال إضافي

3 a. اكتب معادلة للحد n للمتتالية الحسابية 1, 10, 19, 28,

$a_n = 9n - 8$

b. أوجد الحد الثاني عشر للمتتالية. $a_{12} = 100$

c. ارسم تمثيلاً بيانيًا للحدود الخمسة الأولى للمتتالية.



d. أي حدود المتتالية هو 172؟ الحد العشرون

التركيز على محتوى الرياضيات

المتتاليات الحسابية بعد الحد الأول، يمكن إيجاد كل حد من حدود المتتالية الحسابية عن طريق جمع الفرق المشترك. يتم إيجاد الحد n لمتتالية حسابية باستخدام الحد الأول a_1 والفرق المشترك d المعطى بواسطة $a_n = a_1 + (n-1)d$. حيث يمثل n عددًا صحيحًا موجبًا.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

المدونة في مدونة الوحدة الدراسي المؤمّنة، اطلب من الطلاب إدخال كيفية إيجاد حد معين لمتتالية حسابية. تأكد من أن الطلاب يستخدمون قاعدة إيجاد الحد n للمتتالية. اطلب من كل فصل اختيار أفضل شرح لتمثيلهم ونشره على الموقع الإلكتروني للفصل من أجل الرجوع إليه.

تدريس الممارسات الرياضية

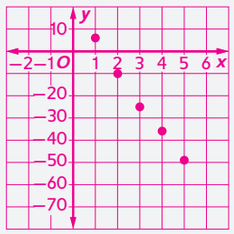
الانتظام يلاحظ الطلاب المتفوقون في الرياضيات تكرار العمليات الحسابية إن وجدت ويبحثون عن الطرق العامة والمختصرة معًا. شجّع الطلاب على البحث عن أنماط في المتتاليات في المثالين 1 و2، قبل تمثيل القاعدة الخاصة بالحد n للمتتالية الحسابية.

انتبه!

تجنب الأخطاء تأكد من تتبع الطلاب بعناية للمتغيرات في الدالة $a_n = a_1 + (n-1)d$ لأنه من السهل التعويض عن المتغير الخاطئ عند استخدام هذه الدالة.

إجابة إضافية (تمرين موجه)

3C.



CH03.indb 191 8/20/2016 1:57:32 AM

2 المتتاليات الحسابية والدوال

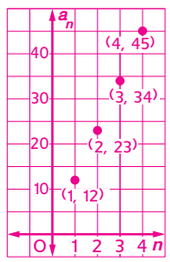
مثال 4 يوضح كيفية حل مسألة من الحياة اليومية عن طريق كتابة دالة وتمثيلها بيانيًا لتمثيل متتالية حسابية.

مثال إضافي

4 الصحف المتتالية الحسابية 12, 23, 24, 45, ... تمثل العدد الإجمالي لوزن حقيبة بالأونصات بعد إضافة كل صحيفة إضافية.

a. اكتب دالة لتمثيل هذه المتتالية. $a_n = 11n + 1$

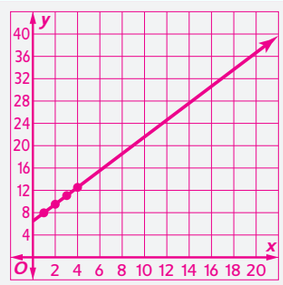
b. مثّل الدالة بيانيًا وحدد المجال.



D = 0، 1، 2، 3، ...

إجابة إضافية (تمرين موجه)

4B.



2 المتتاليات الحسابية والدوال

الأولى للمتتالية الحسابية على مستقيم. المتتالية الحسابية هي دالة خطية يكون فيها n هو المتغيّر المستقل، بينما a^n هو المتغيّر التابع و d هو الميل. يمكن إعادة كتابة الصيغة في صورة الدالة $f(n) = (n-1)d + a_1$؛ حيث n هو عدد من أعداد الحساب.

في حين أن مجال معظم الدوال الخطية جميعه أرقام حقيقية، إلا أن مجال الدالة في المثال 3 هو مجموعة أعداد الحساب ومدى الدالة هو مجموعة الأعداد الصحيحة على المستقيم.

مثال 4 من الحياة اليومية المتتاليات الحسابية على شكل دوال

دعوات ترسل عائشة دعوات بريدية لحضور حفل افتتاح معرض الأزياء الذي أقامته. المتتالية الحسابية هي 0.42 AED و0.84 AED و1.26 AED و1.68 AED تمثل تكلفة الطوابع.

a. اكتب دالة لتمثيل هذه المتتالية.

الحد الأول، a_1، هو 0.42. أوجد الفرق المشترك.

0.42 0.84 1.26 1.68

+0.42 +0.42 +0.42

الفرق المشترك هو 0.42.

$a_n = a_1 + (n-1)d$ صيغة الخاص بالحد n

$= 0.42 + (n-1)0.42$ $a_1 = 0.42$ و $d = 0.42$

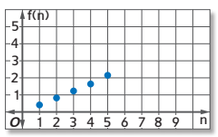
$= 0.42 + 0.42n - 0.42$ خاصية التوزيع

$= 0.42n$ حوّل لأبسط صورة

الدالة هي $f(n) = 0.42n$.

b. مثّل الدالة بيانيًا وحدد المجال.

معدل التغير للدالة يساوي 0.42. صمم جدولاً وارسم نقاطًا على التمثيل البياني.



n	f(n)
1	0.42
2	0.84
3	1.26
4	1.68
5	2.10

مجال الدالة هو عدد الدعوات التي ترسلها عائشة. إذًا، المجال هو {0, 1, 2, 3, ...}.

تمرين موجه

4. المسار يوضح الجدول أدناه طول وثبات رياضة الوثب الطويل التي يؤديها خالد.

الوثبة	1	2	3	4
الطول (ft)	8	9.5	11	12.5

A. اكتب دالة لتمثيل هذه المتتالية الحسابية. $g(n) = 1.5n + 6.5$

B. بعد ذلك، مثّل الدالة بيانيًا. **انظر الهامش.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز AL OL BL

إذا يوجد لدى الطلاب اهتمام بالطبيعة،

عندئذ أخبر الطلاب بأننا نرى غالبًا المتتاليات في الطبيعة. اطلب من الطلاب التقاط صور أو البحث عن صور في المجلات أو في التقويمات عن أمثلة للمتتاليات في الطبيعة. وأحد هذه الأمثلة هي المتتالية التي توجد في ترتيب البذور في زهرة الربيع. هذه المتتالية الخاصة تسمى متتالية فيبوناتشي.

CH03.indb 192 8/20/2016 1:57:34 AM

تحقق من فهمك

مثال 1 **حدد هل كل متتالية تمثّل متتالية حسابية أم لا. اكتب نعم أو لا. اشرح.**

1. 18, 16, 15, 13, ... لا؛ فلا يوجد فرق مشترك.
2. 4, 9, 14, 19, ... نعم؛ فالفرق المشترك هو 5.

مثال 2 **أوجد الحدود الثلاثة التالية لكل متتالية حسابية.**

3. 12, 9, 6, 3, ... 0, −3, −6
4. −2, 2, 6, 10, ... 14, 18, 22

مثال 3 **اكتب معادلة للحد n لكل متتالية حسابية. ثم ارسم تمثيلاً بيانيًا للحدود الخمسة الأولى للمتتالية.**

5–6. انظر الهامش للاطلاع على التمثيلات البيانية.

5. 15, 13, 11, 9, ... $a_n = 17 - 2n$
6. −1, −0.5, 0, 0.5, ... $a_n = 0.5n - 1.5$

مثال 4

7. **المدخرات** لدى هالة 525 AED في حساب التوفير. وبعد شهر واحد أصبح لديها 580 AED في حسابها. وفي الشهر التالي أصبح الرصيد 635 AED. وبعد الشهر الثالث أصبح الرصيد 690 AED. اكتب دالة لتمثيل المتتالية الحسابية. ثم مثّل الدالة بيانيًا.

$a(n) = 55n + 525$؛ انظر الهامش للاطلاع على التمثيلات البيانية.

التمرين وحل المسائل

مثال 1 **حدد هل كل متتالية تمثّل متتالية حسابية أم لا. اكتب نعم أو لا. اشرح.**

8. −3, 1, 5, 9, ... نعم؛ فالفرق المشترك هو 4.
9. $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8}, \frac{7}{16}, \cdots$ لا؛ فلا يوجد فرق مشترك.
10. −10, −7, −4, 1, ... لا؛ فلا يوجد فرق مشترك.
11. −12.3, −9.7, −7.1, −4.5, ... نعم؛ فالفرق المشترك هو 2.6.

مثال 2 **أوجد الحدود الثلاثة التالية لكل متتالية حسابية.** انظر ملحق إجابات الوحدة 3 المتعلق بالتمثيلات البيانية.

12. 0.02, 1.08, 2.14, 3.2, ... 4.26, 5.32, 6.38
13. 6, 12, 18, 24, ... 30, 36, 42
14. 21, 19, 17, 15, ... 13, 11, 9
15. $-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, 1, \ldots$ $1\frac{1}{2}, 2, 2\frac{1}{2}$
16. $2\frac{1}{3}, 2\frac{2}{3}, 3, 3\frac{1}{3}, \ldots$ $3\frac{2}{3}, 4, 4\frac{1}{3}$
17. $\frac{7}{12}, 1\frac{1}{3}, 2\frac{1}{12}, 2\frac{5}{6}, \ldots$ $3\frac{7}{12}, 4\frac{1}{3}, 5\frac{1}{12}$

مثال 3 **اكتب معادلة للحد n للمتتالية الحسابية. ثم ارسم تمثيلاً بيانيًا للحدود الخمسة الأولى في المتتالية.**

18. −3, −8, −13, −18, ... $a_n = -5n + 2$
19. −2, 3, 8, 13, ... $a_n = 5n - 7$
20. −11, −15, −19, −23, ... $a_n = -4n - 7$
21. −0.75, −0.5, −0.25, 0, ... $a_n = 0.25n - 1$

مثال 4

22. **المتنزهات الترفيهية** أمضت خديجة وصديقاتها يومًا في إحدى المتنزهات الترفيهية. في الساعة الأولى، ركبن لعبتين. وبعد ساعتين، ركبن 4 ألعاب. ثم ركبن 6 ألعاب بعد 3 ساعات.

a. اكتب دالة لتمثيل المتتالية الحسابية. $a(n) = 2n$

b. مثّل الدالة بيانيًا وحدد المجال. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

23. **استخدام النماذج** يوضح الجدول مقدار ما يتقاضاه ماجد من وظيفة مشرف مخزن الألواح الخشبية.

طول قطع ألواح خشبية متاس 4×2 بالقدم الخطية	10	20	30	40	50	60	70
المبلغ المدفوع في العمولة (AED)	8	16	24	32	40	48	56

a. اكتب دالة لتمثيل عمولة ماجد. $a(n) = 0.80n$

b. مثّل الدالة بيانيًا وحدد المجال. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 7-1 للتحقق من الاستيعاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام لطلابك.

تنبيه للتمرين

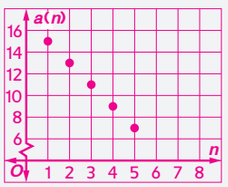
ورق التمثيل البياني سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني للإجابة عن التمارين 7-5, 21-18, 23-22 55-50.

تدريس الممارسات الرياضية

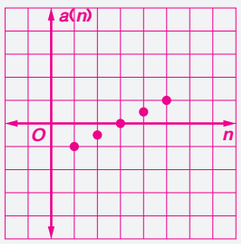
التمثيل يستطيع الطلاب المتفوقون في الرياضيات تطبيق معلوماتهم في الرياضيات لحل المشكلات التي تنشأ في مكان العمل. في التمرين 23، شجّع الطلاب على اختبار الدالة عن طريق التعويض.

إجابات إضافية

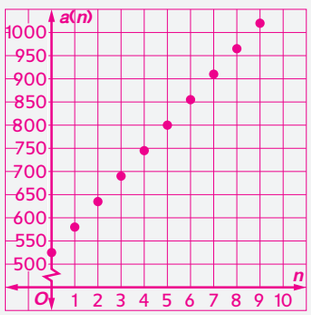
5.



6.



7.



خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	8-23, 32, 34, 36-55	37-40 , فردي 9-23	32, 34, 36, 41-55 , زوجي 8-22
OL أساسي	24-32, 34, 36-55, فردي 9-23	8-23, 37-40	24-32, 34, 36, 41-55
BL متقدّم	24-49، (اختياري: 50-55)		

CH03.indb 193 8/20/2016 1:57:35 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

تدريس الممارسات الرياضية

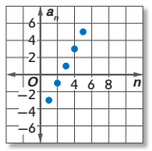
المثابرة يبدأ الطلاب المتفوقون في الرياضيات بشرح معنى المسألة لأنفسهم ويبحثون عن نقاط البدء لحلها. في التمرين 33، ذكّر الطلاب بأن المتتالية حسابية. شجعهم على تطبيق تعريف المتتالية الحسابية.

34. **الإجابة النموذجية: مجال الدالة الموصوفة بواسطة $Ax + By = C$ هو مجموعة تضم جميع الأعداد الحقيقية، والمدى إما أن يكون مجموعة تضم جميع الأعداد الحقيقية أو مجموعة تضم عددًا واحدًا فقط عندما يكون التمثيل البياني مستقيمًا أفقيًا.**

بالنسبة للمتتالية الحسابية، فإن المجال هو مجموعة تضم جميع أعداد العد. المدى سيكون مجموعة منفصلة لا نهائية من الأعداد الحقيقية إذا كان $d \neq 0$. إذا كان $d \neq 0$، فسيكون المدى $\{a_1\}$.

B

24. التمثيل البياني هو تمثيل لمتتالية حسابية.



a. اذكر الحدود الخمسة الأولى. $-3, -1, 1, 3, 5$

b. اكتب الصيغة الخاصة بالحد n. $a_n = 2n - 5$

c. اكتب الدالة. $f(n) = 2n - 5$

25. **الجرائد** تتقاضى إحدى الجرائد المحلية الرسوم بحسب عدد الكلمات الموجودة في الإعلان. اكتب دالة لتمثيل تكاليف الإعلان. $f(n) = 0.25n + 5$

الإعلان في صحيفة الاتحاد	
10 كلمات AED 7.50	20 كلمة AED 10.00
15 كلمة AED 8.75	25 كلمة AED 11.25

26. الحد الرابع للمتتالية الحسابية هو 8. إذا كان الفرق المشترك يساوي 2، فما هو الحد الأول؟ 2

27. الفرق المشترك للمتتالية الحسابية يساوي 5−. إذا كان a_{12} يساوي 22، فما هي قيمة a_1؟ 77

28. الحدود الأربعة الأولى للمتتالية الحسابية هي 4, 12, 20, 28. أي حدود المتتالية هو 36−؟ 9

29. **السيارات** قراءة عداد المسافة في سيارة جمال هي 24,521 ميلاً. فإذا كان جمال يقود مسافة 45 ميلاً يوميًا، فكم ستبلغ قراءة العداد في 25 يومًا؟ 25,646

30. **الكتب السنوية** يعمل فريق عمل الكتب السنوية على تفريغ صندوق الكتب السنوية للمدرسة. تمثل المتتالية الحسابية ...248, 259, 270, 281 إجمالي وزن الصندوق بالأوقية كلما تم إخراج كتاب من الصندوق.

a. اكتب دالة لتمثيل هذه المتتالية. $f(n) = -11n + 292$

b. حدد وزن كل كتاب. 11 oz

c. إذا بلغ وزن الصندوق 11 أونصة على الأقل وهو فارغ و292 وهو ممتلئ، فكم عدد الكتب التي كانت في الصندوق؟ 25

C

31. **الرياضة** للتدريب لسباق المارائون القادم، تخطط نسرين للركض مسافة 3 أميال يوميًا في الأسبوع الأول ثم زيادة المسافة اليومية بنحو نصف ميل في كل أسبوع من الأسابيع التالية.

a. اكتب معادلة لتمثيل الحد n للمتتالية. $A_n = 2.5 + 0.5n$

b. في حالة استمرار النمط، ففي أي أسبوع ستركض 10 أميال في اليوم الواحد؟

c. هل من المعقول التفكير أن هذا النمط سيستمر إلى ما لا نهاية؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: لا؛ فعدد الأميال التي سيتم ركضها يوميًا سيصبح في النهاية غير معقول.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

32. **مسألة غير محددة الإجابة** ابتكر متتالية حسابية ذات فرق مشترك مقداره 10−

الإجابة النموذجية: ... ,28− ,18− ,8− ,2

33. **المثابرة في حل المسائل** أوجد قيمة x التي تجعل $x + 8, 4x + 6$ و3x أول ثلاثة حدود للمتتالية الحسابية. 1−

34. **الاستنتاج** قارن وبيّن الفرق بين مجال ومدى الدوال الخطية الموصوفة بواسطة $Ax + By = C$ and $a_n = a_1 + (n - 1)d$.

35. **مسألة تحفيزية** حدد أي متتالية تمثّل متتالية حسابية. اكتب نعم أو لا. اشرح. إذا كانت الإجابة نعم، فأوجد الفرق المشترك والحدود الثلاثة التالية.

a. $2x + 1, 3x + 1, 4x + 1, \ldots$ **انظر الهامش.** **b.** $2x, 4x, 8x, \ldots$ **انظر الهامش.**

36. **الكتابة في الرياضيات** ما أوجه الشبه أو الاختلاف بين الرسومات البيانية للمتتاليات الحسابية والدوال الخطية؟ **انظر الهامش.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

194 | الدرس 5-3 | المتتاليات الحسابية على شكل دوال خطية

CH03.indb 194 8/20/2016 1:57:37 AM

تمرين على الاختبار المعياري

37. إجابة موزعة يقدر سكان ويسترفيل بحوالي 35,000 نسمة. ويزداد عدد السكان سنويًا بنحو 400 نسمة. يمكن تمثيل هذه الزيادة بواسطة الدالة التالية، حيث تمثل n عدد السنوات من الآن، بينما تمثل p عدد السكان.

$$p = 35{,}000 + 400n$$

في أي عدد من الأعوام سيصل عدد سكان ويسترفيل إلى 38200 نسمة تقريبًا؟ **8**

38. ما العلاقة التي تشكّل دالة؟ **D**

A {(−5, 6), (4, −3), (2, −1), (4, 2)}

B {(3, −1), (3, −5), (3, 4), (3, 6)}

C {(−2, 3), (0, 3), (−2, −1), (−1, 2)}

D {(−5, 6), (4, −3), (2, −1), (0, 2)}

39. اكتب الصيغة الخاص بالحد n للمتتالية الحسابية. **H**

$$-7, -4, -1, 2, \ldots$$

F $a_n = 3n - 4$

G $a_n = -7n + 10$

H $a_n = 3n - 10$

J $a_n = -7n + 4$

40. الإحصاء استلم الفصل درجات اختبار ACT التالية. ما الفرق بين المتوسط والمنوال في الدرجات؟ **D**

18, 26, 20, 30, 25, 21, 32, 19, 22, 29, 29, 27, 24

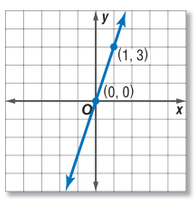
A 1 **C** 3

B 2 **D** 4

مراجعة شاملة

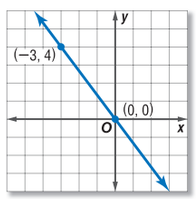
عيّن ثابت التغير لكل تغير طردي. ثم أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط. (الدرس 3-4)

41.



3, 3

42.



$-\frac{4}{3}, -\frac{4}{3}$

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط. (الدرس 3-3)

43. (5, 3), (−2, 6) $-\frac{3}{7}$

44. (9, 2), (−3, −1) $\frac{1}{4}$

45. (2, 8), (−2, −4) **3**

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الدرس 3-2)

46. $5x + 7 = -8$ **−3**

47. $8 = 2 + 3n$ **2**

48. $12 = \frac{c - 6}{2}$ **30**

49. الرياضات أكثر الألعاب الرياضية شيوعًا في مدرسة البنات الثانوية هي كرة السلة والبيسبول. اكتب معادلة واستخدمها لإيجاد الفرق بين عدد الفتيات اللاتي يلعبن كرة السلة وعدد الفتيات اللاتي يلعبن كرة البيسبول. (الدرس 1-2)

كرة السلة
453,000 فتاة

كرة البيسبول
369,000 فتاة

الإجابة النموذجية: $d = 369000, 84000 - 453000$

مراجعة المهارات

مثّل كل نقطة بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي. **50–55. انظر الهامش.**

50. $A(2, 5)$

51. $B(-2, 1)$

52. $C(-3, -1)$

53. $D(0, 4)$

54. $F(5, -3)$

55. $G(-5, 0)$

حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4 التقويم

تعيين المصطلح الرياضي اطلب من الطلاب شرح كيفية استخدام الحد الخامس عشر للمتتالية الحسابية −3, −1, 1, 1, −3 ....

التقويم التكويني

تحقق من مدى استيعاب الطلاب للدروس 3-4 والدروس 3-5.

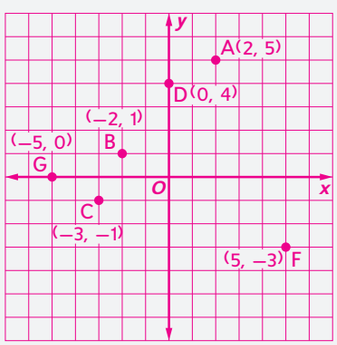
إجابات إضافية

35a. نعم؛ يوجد فرق مشترك؛ x; $5x + 1$, $6x + 1$, $7x + 1$.

35b. لا؛ إذا لم يكن $x = 0$، فلن يوجد فرق مشترك.

36. الإجابة النموذجية: إنهما متشابهان من حيث إن التمثيل البياني لحدود المتتالية الحسابية يقع على خط مستقيم. لذلك، يمكن تمثيل المتتالية الحسابية باستخدام دالة خطية. إنهما مختلفان من حيث إن المجال الخاص بالمتتالية الحسابية هو مجموعة الأعداد الطبيعية، بينما المجال الخاص بالدالة الخطية هو جميع الأعداد الطبيعية. لذلك، تُعد المتتاليات الحسابية منفصلة بينما تكون الدوال الخطية متصلة.

50–55.



التعليم المتمايز BL

التوسع أخبر الطلاب بأنك قمت بتطبيق إجراء يحدد متتالية حسابية يكون فيها الحد الرابع هو 27 والحد الثامن هو 59. اطلب من الطلاب إيجاد رقم البداية والفرق المشترك. (تلميح: لنفرض أن الحد الرابع هو الحد الأول مؤقتًا، مما سيؤدي بدوره إلى أن يصبح الحد الثامن هو الحد الخامس.) $a_1 = 3, d = 8$

CH03.indb 195 8/20/2016 1:57:39 AM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

التوسع 3-5 مختبر الجبر
الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي

ممارسات رياضية
بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.

إذا كان خالد يشعر بوعكة صحية، فربما يذهب لزيارة الطبيب. سيطرح عليه الطبيب أسئلة حول ما يشعر به، ومن المحتمل أن يجري بعض الاختبارات الأخرى. وبناءً على أعراضه، يستطيع الطبيب تشخيص مرض خالد. وهذا يُعد مثالاً "للاستدلال الاستقرائي". **الاستدلال الاستقرائي** يستخدم لاستخلاص قاعدة عامة بعد ملاحظة عدة أحداث.

لاستخدام الاستدلال الاستقرائي:

الخطوة 1 لاحظ عدة أمثلة.

الخطوة 2 ابحث عن نمط.

الخطوة 3 قم بتكوين فرضية.

الخطوة 4 قم بالتحقق من الفرضية.

الخطوة 5 استكشف النتيجة المرجحة.

باستخدام **الاستدلال الاستنتاجي**، تتوصل إلى نتيجة عن طريق قبول الحقائق. نتائج الاختبارات التي طلبها الطبيب قد تدعم التشخيص الأصلي أو تؤدي إلى استنتاج مختلف. وهذا يُعد مثالاً "للاستدلال الاستنتاجي". حيث لا توجد فرضية متضمنة. فكّر في العبارتين أدناه.

1) إذا كان اختبار البكتيريا العقدية إيجابيًا، فهذا معناه أن المريض يعاني من التهاب الحلق.

2) كانت نتيجة اختبار البكتيريا العقدية الذي أجري على خالد إيجابية.

إذا تم قبول هاتين العبارتين بوصفهما حقيقتين، فإن الاستنتاج الواضح هو إصابة خالد ببكتيريا الحلق. وهذا يُعد مثالاً "للاستدلال الاستنتاجي".

تمرينات

1. وضح الفارق بين الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي. ثم أعطِ مثالاً لكل منهما. **1-4. انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**
2. عندما يستنتج المحقّق طول قامة المشتبه به من المسافة التي بين آثار الأقدام، فما نوع الاستدلال الذي يستخدمه؟ اشرح.
3. عند دراسة عدد متناهٍ من الحدود في متتالية من الأعداد وتقرر أنه متتالية حسابية، فما نوع الاستدلال الذي تستخدمه؟ اشرح.
4. لنفترض أنك قد وجدت الفارق المشترك لمتتالية حسابية بناءً على تحليل عدد متناه من الحدود، فما نوع الاستدلال الذي تستخدمه لإيجاد الحد رقم 100 في المتتالية؟
5. **المثابرة**
   a. انسخ الجدول ثم أكمله. 19.683

3^1	3^2	3^3	3^4	3^5	3^6	3^7	3^8	3^9
3	9	27	81	243	729	2187	6561	

   b. اكتب متتالية الأعداد ممثلًا الأعداد في خانة الآحاد. 3, 9, 7, 1, 3, 9, 7, 1, 3, ...
   c. أوجد العدد الموجود في منزلة الآحاد للقيمة 3^{100}. اشرح استنتاجك . اذكر نوع استنتاجك الذي استخدمته.

انظر ملحق إجابات الوحدة 3.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

1 التركيز

الهدف استقصاء الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي.

نصائح للتدريس

- اطلب من الطلاب شرح أنواع الآراء الموجودة لديهم عند حل مسألة معينة. إذا وجد الطلاب صعوبة في استحضار الأفكار، فاذكر لهم موقفًا. اسألهم كيف سيحلون مسألة تتطلب فتح باب مغلق إذا كان لديهم حلقة مفاتيح تشتمل على 100 مفتاح.
- اشرح للطلاب أن أصل كلمة استقرائي هو استقرأ. واستقرأ فعل يعني استدعاء القوة أو التسبب بفعل تأثير معين ، أو للتسبب في تكوّن . بعد أن يقرأ الطلاب وصف الاستدلال الاستقرائي، اطلب منهم الربط بين مبدأ الاستدلال الاستقرائي وتعريف كلمة استقرأ.
- اشرح للطلاب أن أصل كلمة استنتاجي هو استنتج. واستنتج هو فعل يعني الاستنتاج من مبدأ عام. اطلب من الطلاب الربط بين مبدأ الاستدلال الاستنتاجي وتعريف الكلمة استنتج.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

قسّم الطلاب إلى مجموعات مكونة من ثلاثة أو أربعة طلاب. اطلب من المجموعات مساعدة بعضها البعض لإكمال التمرينين 1 و 2.

اطرح السؤال التالي:

- ما المقصود بالفرضية؟ هي تخمين بناء على معلومات غير كاملة

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمارين 5-3.

3 التقويم

التقويم التكويني

اسأل الطلاب عما إذا كانوا يتنبؤون بالحد التالي في متتالية من الأعداد عن طريق التجربة والخطأ، أم عن طريق تفسير المعطيات المتوفرة باستخدام مجموعة من القواعد.

من الشيء الملموس إلى المجرد

استخدم التمرينين 3 و 4 لسد الفجوة بين استخدام الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي في أحداث معينة واستخدام هذا النوع من الاستدلال لحل المسائل المرتبطة بالمتتاليات الجبرية.

تدريس الممارسات الرياضية

الفرضيات بمقدور الطلاب المتفوقين في الرياضيات فهم واستخدام الفرضيات والتعريفات والنتائج المثبتة سابقًا في إنشاء الفرضيات. في التمرين 5، اطلب من الطلاب أن يعملوا في مجموعات ثنائية لمناقشة استنتاجهم.

196 | التوسع 3-5 | مختبر الجبر: الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي

CH03.indb 196 8/20/2016 1:57:39 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

3-6 العلاقات التناسبية وغير التناسبية

السابق | **الحالي** | **لماذا؟**

- فهمتَ المتتاليات الحسابية وقمت بربطها بالدوال الخطية.

1 اكتب معادلة لعلاقة تناسبية.
2 اكتب معادلة لعلاقة غير تناسبية.

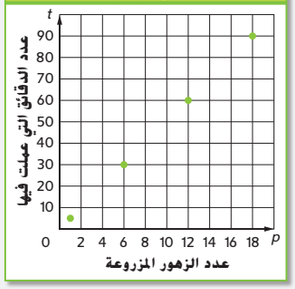
- تزرع فاطمة مسطحات من الزهور. ويوضح الجدول عدد الزهور التي زرعتها ومقدار الفترة التي عملتها في الحديقة.

عدد الزهور المزروعة (p)	18	12	6	1
عدد دقائق العمل (t)	90	60	30	5

العلاقة بين الزهور المزروعة والفترة التي عملتها فاطمة بالدقائق يمكن تمثيلها بيانيًا. لنفترض أن p تمثل عدد الزهور المزروعة. ولنفترض أيضًا أن t تمثل عدد الدقائق التي عملتها فاطمة.

عند تمثيل الأزواج المرتبة بيانيًا، فإنها تشكل نمطًا خطيًا. ويمكن وصف هذا النمط بواسطة معادلة.

زرع الزهور



ممارسات رياضية
فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.
إيجاد البنية والاستفادة منها.

1 العلاقات التناسبية إذا كانت العلاقة بين المجال ومدى العلاقة خطية، فمن الممكن وصف العلاقة بمعادلة خطية. إذا كانت المعادلة من الصيغة $y = kx$ فإن العلاقة تكون تناسبية. وفي العلاقة التناسبية، سيمر التمثيل البياني بالنقطة (0, 0). لذا، التغيّرات الطردية هي علاقات تناسبية.

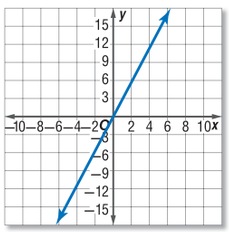
المفهوم الأساسي العلاقة التناسبية

الشرح تكون العلاقة تناسبية إذا كانت معادلتها من الصيغة $y = kx, k \neq 0$. حيث يمر التمثيل البياني بالنقطة (0, 0).

مثال $y = 3x$

x	0	1	2	3	4
y	0	3	6	9	12

تكون نسبة قيمة x إلى قيمة y ثابتة عندما $x \neq 0$.



العلاقات التناسبية مفيدة عند تحليل بيانات من الحياة اليومية. ويمكن وصف النمط باستخدام الجدول والتمثيل البياني والمعادلة.

197

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 3-6 فهم المتتاليات الحسابية وربطها بالدوال الخطية.

الدرس 3-6 كتابة معادلة لعلاقة تناسبية. كتابة معادلة لعلاقة غير تناسبية.

الدرس 3-6 كتابة المعادلات الخطية بعدة صيغ وتمثيلها بيانيًا.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم الدرس "لماذا؟".

اطرح السؤال التالي:

- إذا تم توسيع النمط الخطي، فهل تكون النقطة (0, 0) جزءًا من هذا النمط؟ نعم
- هل توجد معادلة من الصيغة $t = kp$ تصف العلاقة؟ نعم، $t = 5p$.
- وفقًا لإجابتك على السؤال السابق، هل تعتقد أنه قد توجد طريقة للتنبؤ بعدد الدقائق التي سيستغرقها زرع 65 زهرة؟ نعم، استبدل 65 في المعادلة $t = 5p$ للحصول على $t = 5(65)$. سيستغرق ذلك 325 دقيقة.

CH03.indb 197 8/20/2016 1:57:40 AM

التقويم التكويني

استخدم تمارين "التمرين الموجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

1 العلاقات التناسبية

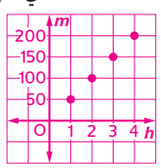
مثال 1 يوضح كيفية كتابة معادلة لمسألة من الحياة اليومية، مع توفر جدول بيانات.

مثال إضافي

1 الطاقة يوضح الجدول عدد الأميال التي تم قطعها في كل ساعة من القيادة.

الساعات	1	2	3	4
الأميال	50	100	150	200

a. مثّل البيانات بيانيًا. ما الذي يمكنك استنتاجه من النمط حول العلاقة بين عدد ساعات القيادة h وعدد الأميال التي تم قطعها m؟



توجد علاقة خطية بين ساعات القيادة والأميال المقطوعة.

b. اكتب معادلة لوصف هذه العلاقة. $m = 50h$

c. استخدم هذه المعادلة للتنبؤ بعدد الأميال التي تم قطعها في 8 ساعات من القيادة. 400 ميل

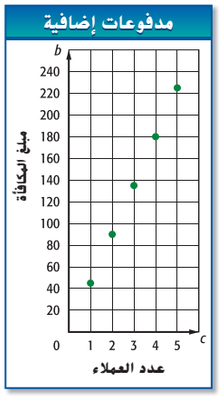
تدريس الممارسات الرياضية

البنية يدقق الطلاب المتفوقون رياضيًا للتفريق بين النمط أو البنية. في المثال 1b، وضّح للطلاب أنهم بحاجة إلى فحص الأنماط في كلٍ من المتغيرات المستقلة والتابعة.

مثال 1 من الحياة اليومية العلاقات التناسبية

دفع مكافأة خالد هو مدرب شخصي يعمل في صالة ألعاب رياضية. بالإضافة إلى راتبه، يتلقى مكافأة عن كل عميل يشرف على تدريبه.

عدد العملاء	1	2	3	4	5
دفع المكافأة (AED)	45	90	135	180	225



a. مثّل البيانات بيانيًا. ما الذي يمكنك استنتاجه من النمط حول العلاقة بين عدد العملاء ودفع المكافأة؟

يظهر التمثيل البياني علاقة خطية بين عدد العملاء ودفع المكافأة. يمر التمثيل البياني أيضًا بالنقطة (0, 0) لأنه عندما يشرف خالد على تدريب 0 من العملاء، فإنه لن يتلقى أي مكافأة. لذا فإن العلاقة تناسبية.

b. اكتب معادلة لوصف هذه العلاقة.

ابحث عن نمط يمكن وصفه في معادلة.

عدد العملاء	5	4	3	2	1
دفع المكافأة (AED)	225	180	135	90	45

1+ 1+ 1+ 1+

45+ 45+ 45+ 45+

الفارق بين القيم الخاصة بعدد العملاء c هو 1. الفارق في قيم المكافأة المدفوعة b هي 45. هذا يفترض أن قيمة k هي $\frac{45}{1}$ أو 45. لذا فإن المعادلة هي $b = 45c$. يمكنك التحقق من هذه المعادلة بالتعويض عن القيم بـ c داخل المعادلة.

تحقق إذا كانت $c = 1$، فإن $b = 45(1)$ أو 45. ✓
إذا كانت $c = 5$، فإن $b = 45(5)$ أو 225. ✓

c. استخدم هذه المعادلة للتنبؤ بمقدار مكافأة خالد في حالة إشرافه على تدريب 8 عملاء.

المعادلة الأصلية $b = 45c$
$c = 8$ أو $= 45(8)$ 360

سيتلقى خالد مكافأة قدرها 360 AED في حالة إشرافه على تدريب 8 عملاء.

رابط من الحياة اليومية

زاد الارتياد على أندية اللياقة البدنية بشكل مطرد على مدى السنوات الخمس عشرة الماضية. وتتراوح أعمار الأعضاء ما بين 15 إلى 34 عامًا في المتوسط.

المصدر: International Health, Raquet, and Sportsclub Association

نصيحة دراسية

البنية ابحث عن نمط يوضح معدل ثابت للتغير بين الحدود.

تمرين موجه

1. جمعية خيرية يتبرع فريق كرة قدم بالمال إلى إحدى الجمعيات الخيرية المحلية عن كل هدف يحرزه.

عدد الأهداف	1	2	3	4	5
التبرع (AED)	75	150	225	300	375

A. مثّل البيانات بيانيًا. ما الذي يمكنك استنتاجه من النمط حول العلاقة بين عدد الأهداف والمال المتبرع به؟ **انظر الهامش.**

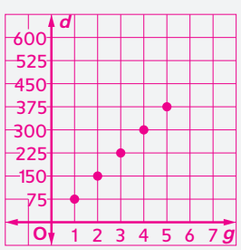
B. اكتب معادلة لوصف هذه العلاقة. $d = 75g$

C. استخدم هذه المعادلة للتنبؤ بمقدار المال الذي سيتم التبرع به مقابل 12 هدف. **900 AED**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابة إضافية (تمرين موجه)

1A. العلاقة (0, 0) يوضح التمثيل البياني نمطًا خطيًا ويمر بالنقطة تناسبية.



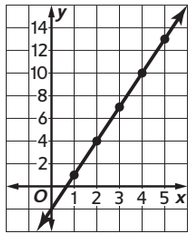
CH03.indb 198 8/20/2016 1:57:42 AM

1 العلاقات غير التناسبية

مثال 2 يوضح كيفية كتابة معادلة في صورة ترميز دالة، مع توفر تمثيل بياني للعلاقة.

مثال إضافي

2 اكتب معادلة في صورة ترميز دالة للتمثيل البياني.



$f(x) = 3x - 2$

التركيز على محتوى الرياضيات

التمثيلات البيانية التمثيل البياني لعلاقة يتم تمثيلها بواسطة $y = ax$ سيكون موازيًا للتمثيل البياني للعلاقات الممثلة بواسطة $y = ax + b$ و $y = ax - b$.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

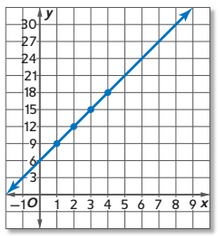
نظام إجابة الطلاب

أعدّ اختبارًا يوفر للطلاب العديد من العلاقات واسألهم عن كل علاقة من العلاقات هل هي تناسبية أم غير تناسبية. اطلب من الطلاب الإجابة بالرقم "1" للعلاقات التناسبية وبالرقم "2" للعلاقات غير التناسبية.

2 العلاقات غير التناسبية يمكن أن تمثل بعض المعادلات الخطية علاقة غير تناسبية. إذا كانت نسبة قيمة x إلى قيمة y مختلفة للأزواج المرتبة المحددة الموجودة على المستقيم، فإن المعادلة تكون غير تناسبية ولن يمر التمثيل البياني بالنقطة (0, 0).

مثال 2 العلاقات غير التناسبية

اكتب معادلة في صورة ترميز دالة للتمثيل البياني.



الفهم طلب منك كتابة معادلة للعلاقة المُمَثّلة بيانيًا في صورة ترميز دالة.

التخطيط أوجد الفارق بين قيم x والفارق بين قيم y.

الحل حدد نقاطًا من التمثيل البياني وضعها في جدول.

x	1	2	3	4
y	9	12	15	18

+1 +1 +1 فوق الجدول، +3 +3 +3 تحته

لاحظ أن $\frac{1}{9} \neq \frac{2}{12} \neq \frac{3}{15} \neq \frac{4}{18}$

الفارق بين قيم x هو 1، بينما الفارق بين قيم y هو 3. هذا يفترض أن $y = 3x$ أو $f(x) = 3x$.

إذا كان $x = 1$، إذًا $y = 3(1)$ أو 3. لكن قيمة y بالنسبة إلى $x = 1$ هي 9. هيا بنا نجرّب بعض القيم الأخرى لنرى هل يمكننا اكتشاف نمط معين.

x	1	2	3	4
$3x$	3	6	9	12
y	9	12	15	18

y أكبر دائمًا بمقدار 6 عن $3x$.

هذا النمط يوضح أنه ينبغي إضافة 6 إلى أحد طرفي المعادلة. بالتالي، المعادلة هي $y = 3x + 6$ أو $f(x) = 3x + 6$.

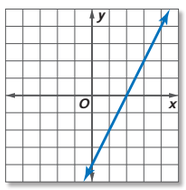
تحقق قارن الأزواج المرتبة في الجدول بالتمثيل البياني. النقاط متوافقة. ✓

نصيحة دراسية

التمثيل البياني للمستقيمات إضافة قيمة إلى طرف واحد بالمعادلة أو طرحها منه $y = ax$ سيتسبب في إزاحة بطول المحور الرأسي y للتمثيل البياني للخط.

تمرين موجه

2. اكتب معادلة في صورة ترميز الدالة للعلاقة الموضحة في الجدول.



A.

x	1	2	3	4
y	3	2	1	0

$y = -x + 4$ أو $f(x) = -x + 4$

B. اكتب معادلة في صورة ترميز الدالة للتمثيل البياني.

$y = 2x - 4; f(x) = 2x - 4$

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

التعليم المتمايز OL AL

إذا يحتاج الطلاب إلى تمثيل محسوس،

عندئذ وفّر للمجموعات لوحة عرض. اطلب من المجموعات رسم شبكة إحداثيات مقاس 10 × 10 على لوحة العرض لديهم. ثم اطلب من نصف المجموعات رسم تمثيل بياني لعلاقة تناسبية واطلب من النصف الآخر تمثيلاً بيانيًا لعلاقة غير تناسبية. ثم اطلب من المجموعات شرح نوع التمثيل البياني الذي يمثله المثال الخاص بهم.

CH03.indb 199 8/20/2016 1:57:43 AM

التحقق من فهمك

مثال 1

1. **الهندسة الرياضية** يوضح الجدول محيط مربع بأضلاع لها طول محدد.

طول الضلع (in.)	1	2	3	4	5
المحيط (in.)	4	8	12	12	20

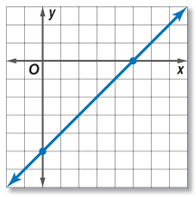
a. مثّل البيانات بيانيًا. **انظر الهامش.**

b. اكتب معادلة لوصف العلاقة. $y = 4x$

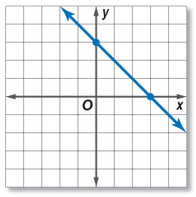
c. ما الاستنتاجات الممكن استخلاصها بخصوص العلاقة بين الضلع والمحيط؟
المحيط هو طول الضلع مضروبًا في 4.

مثال 2

اكتب معادلة في صورة ترميز دالة لكل علاقة.

2. 

$f(x) = x - 5$

3. 

$f(x) = -x + 3$

التمرين وحل المسائل

مثال 1

4. **البنية** يوضح الجدول الصفحات المقروءة من كتب مصورة.

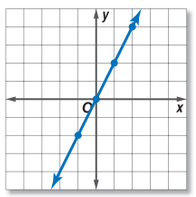
الكتب المقروءة	1	2	3	4	5
الصفحات المقروءة	35	70	105	140	175

a. مثّل البيانات بيانيًا. **انظر الهامش.**

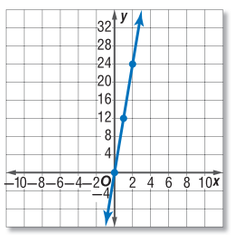
b. اكتب معادلة لوصف العلاقة. $y = 35x$

c. أوجد عدد الصفحات المقروءة في حالة قراءة 8 كتب مصورة. **280**

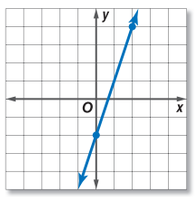
اكتب معادلة في صورة ترميز دالة لكل علاقة.

5. 

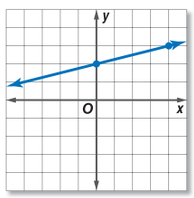
$f(x) = 2x$

6. 

$f(x) = 12x$

7. 

$f(x) = 3x - 2$

8. 

$f(x) = \frac{1}{4}x + 2$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 3-1 للتحقق من الاستيعاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام لطلابك.

تنبيه للتمرين

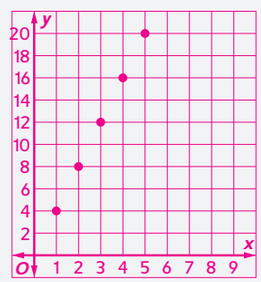
ورق تمثيل بياني سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني لتمثيل المعادلات بيانيًا في التمارين 35-33, 13, 4, 1.

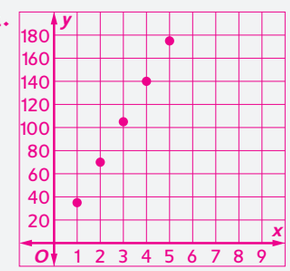
تدريس الممارسات الرياضية

البنية يبحث الطلاب المتفوقون رياضيًا بعناية عن الأنماط. شجّع الطلاب على استخدام الجداول لتنظيم عملهم.

النقد يستوعب الطلاب المتفوقون في الرياضيات التعريفات ويستخدمونها. بالنسبة إلى التمرين 14، ذكّر الطلاب بأن معادلات العلاقات التناسبية تكون بالصيغة $y = kx$.

إجابات إضافية

1a. 

4a. 

17. $f(n) = 3n + 2$ هي الدالة ذات الصلة الخاصة بالمتتالية الحسابية 14, 11, 8, 5 ... ولكنها غير تناسبية. يمر الخط بالنقطة (1, 5) و(2, 8) ولا يمر بالنقطة (0, 0).

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	المهمة	خيار اليومين	
AL مبتدئ	4-8, 14, 15, 17-35	5, 7, 19-22	4-8 ,زوجي, 14, 15, 17, 18, 23-35
OL أساسي	5, 7, 9-15, 17-35	4-8, 19-22	9-15, 17, 18, 23-35
BL متقدّم	9-29, (اختياري: 30-35)		

CH03.indb 200 8/20/2016 1:57:45 AM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

B **حدد الدالة ذات الصلة لكل متتالية حسابية. ثم حدد ما إذا كانت الدالة *تناسبية* أم غير *تناسبية*. اشرح.**

9. 0, 3, 6, ...

10. −4, 0, 4, ... **$f(n) = 4n - 8$؛ غير تناسبية؛ التمثيل البياني للمستقيم لا يمر بالنقطة (0, 0)**

11. البولينج تلعب خديجة البولينج مع صديقاتها. ويوضح الجدول أسعار إيجار زوج من الأحذية وممارسة لعبة البولينج. اكتب معادلة لتمثيل السعر الإجمالي y إذا سددت خديجة تكلفة x من المباريات.

مباريات البولينج الملعوبة	السعر الإجمالي (AED)
2	7.00
4	11.50
6	16.00
8	20.50

$y = 2.25x + 2.50$

12. تساقط الثلوج يوضح الجدول أدناه إجمالي تساقط الثلوج كل ساعة من إحدى العواصف الثلجية في فصل الشتاء.

ساعة	1	2	3	4
حجم تساقط الثلج بالبوصة	1.65	3.30	4.95	6.60

a. اكتب معادلة تناسب البيانات الواردة في الجدول. **$a_n = 1.65n$**

b. صف العلاقة بين الساعة وحجم تساقط الثلج بالبوصة. **العلاقة تناسبية.**

$f(n) = 3n - 3.9$؛ غير تناسبية؛ الدالة لا تصف تغيرًا طرديًا.

13. جمع التبرعات يريد فريق مدرسة الفجيرة الخيري بيع قمصان في متجر الكتب لهذا العرض الربيعي. ويتم تمثيل تكلفة طلب القمصان بألوان مدرستهم بالدرهم الإماراتي بواسطة المعادلة $C = 2t + 3$.

a. صمم جدولاً بالقيم التي تمثل هذه العلاقة. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

b. أعد كتابة المعادلة في صورة ترميز دالة. **$C(t) = 2t + 3$**

c. مثّل الدالة بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 3.**

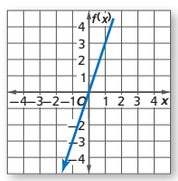
d. صف العلاقة بين عدد القمصان والتكلفة. **هذه العلاقة غير تناسبية.**

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

C **14. التعليق** يعتقد ماجد أن $f(x)$ و$g(x)$ كلاهما تناسبيان. بينما تعتقد منى أنهما غير تناسبيين. فأي منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

14. لا هذا ولا ذاك؛ فالتمثيل البياني يمثل $f(x) = 3x$ والجدول يمثل $g(x) = 3x - 1$. بما أن $g(x)$ لا تمر بنقطة الأصل، فهي ليست تناسبية. رغم ذلك، فإن $f(x)$ تناسبية

x	$g(x)$
−2	−7
−1	−4
0	−1
1	2
2	5



15. مسألة غير محددة الإجابة ابتكر متتالية حسابية يكون الحد الأول فيها هو 4. اشرح النمط الذي استخدمته. اكتب معادلة تمثل متتاليتك.

16. مسألة تحفيزية صف كيف يمكن استخدام الاستدلال الاستقرائي لكتابة معادلة من أحد الأنماط.

الإجابة النموذجية: بمجرد التعرف على النمط، يمكنك إيجاد قاعدة عامة يمكن كتابتها كتعبير جبري.

17. الاستنتاج **المثال المضاد** هو حالة خاصة توضح أن العبارة خاطئة. اذكر مثالاً مضادًا للعبارة التالية. الدالة ذات الصلة الخاصة بإحدى المتتاليات الحسابية هي دائمًا تناسبية. اشرح استنتاجك. **انظر الهامش.**

18. الكتابة في الرياضيات قارن وبيّن الفرق بين العلاقات التناسبية والعلاقات غير التناسبية. **انظر الهامش.**

15. الإجابة النموذجية: 4, 7, 10, 13؛ أضف فارقًا مشتركًا من 3؛ $a_n = 3n + 1$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابة إضافية

18. الإجابة النموذجية: في العلاقة التناسبية، تكون نسبة $\frac{y}{x}$ هي نفسها لكل زوج مرتب في الخط الذي يكون فيه $x \neq 0$. ومع ذلك، ليست هذه هي الحالة في العلاقة غير التناسبية. يمكن تمثيل كلتيهما بمعادلة خطية.

CH03.indb 201 8/20/2016 1:57:46 AM

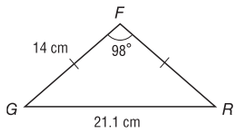
تمرين على الاختبار المعياري

19. ما ميل المستقيم المحتوي على النقطة (5−، 1.) وله نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y* بما أن $2x - y = 9$؟ **D**

A −9 **C** 2

B −7 **D** 4

20. إجابة قصيرة $\triangle FGR$ هو مثلث متساوي الساقين. ما قياس $\angle G$؟ **41°**



21. يودع علي 25 AED كل أسبوع في حسابه الادخاري من وظيفة الدوام الجزئي. فإذا كان لديه 350 AED في حسابه الادخاري الآن، فكم سيكون رصيده في غضون 12 أسبوعًا؟ **H**

F 600 AED **H** 650 AED

G 625 AED **J** 675 AED

22. الهندسة الرياضية يريد عمر وعبد الله بناء نظام بكرة عن طريق ربط أحد طرفي الحبل على منزلهم الشجري البالغ طوله 8 أقدام، وتثبيت الطرف الآخر على الأرض بعيدًا عن قاعدة المنزل الشجري بمسافة 28 قدم. ما الطول، إلى أقرب قدم، اللازم للحبل؟ **D**

A 26 *ft* **C** 28 *ft*

B 27 *ft* **D** 29 *ft*

مراجعة شاملة

أوجد الحدود الثلاثة التالية في كل متتالية. (الدرس 3-5)

23. 3, 13, 23, 33, ... **43, 53, 63**

24. −2, −1.4, −0.8, −0.2, ... **0.4, 1, 1.6**

25. $\frac{3}{4}, \frac{7}{8}, 1, \frac{9}{8}, \ldots$ $\frac{5}{4}, \frac{11}{8}, \frac{3}{2}$

افترض أن *y* يتغير طرديًا مثل *x*. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين *x* و *y*. ثم قم بحلها. (الدرس 3-4)

26. إذا كان $y = 45$ عندما $x = 9$. فأوجد *y* عندما $x = 7$ $y = 5x$, **35**

27. إذا كان $y = -7$ عندما $x = -1$. فأوجد *x* عندما $y = -84$ $y = 7x$, **−12**

28. علم الوراثة قرابة $\frac{2}{25}$ من المجتمع الإحصائي الذكوري في العالم لا يستطيعون التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر. في حالة وجود 14 ولد في الصف التاسع لا يستطيعون التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر. فكم عدد الأولاد في الصف التاسع إجمالاً؟ اكتب معادلة وحلها لمعرفة الإجابة. (الدرس 2-2) **$14 = \frac{2}{25}b$; 175 ولذًا**

29. الهندسة الرياضية حجم V مخروط يساوي ثلث حاصل ضرب π. مربع نصف قطر *r* للقاعدة والارتفاع h. (الدرس 1-2)

a. اكتب الصيغة الخاصة بحجم المخروط. $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$

b. أوجد حجم المخروط إذا كان *r* هو 10 سنتيمترات و h هو 30 سنتيمتر. **حوالي $3142\ cm^3$**

مراجعة المهارات

حل كل معادلة لإيجاد قيمة *y*.

30. $3x = y + 7$ $y = 3x - 7$

31. $2y = 6x - 10$ $y = 3x - 5$

32. $9y + 2x = 12$ $y = -\frac{2}{9}x + \frac{4}{3}$

مثِّل كل معادلة بيانيًا. **انظر الهامش 33–35.**

33. $y = x - 8$

34. $x - y = -4$

35. $2x + 4y = 8$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز BL

لتوسع اكتب 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 على اللوح. اطلب من الطلاب إيجاد مجموع أول 10 أعداد صحيحة ثم استخدام الاستدلال الاستقرائي لإيجاد مجموع أول 100 عدد صحيح موجب.
(تلميح: المجموع) $5 + (6 + 4) + (7 + 3) + (8 + 2) + (9 + 1) + 10 = 55$؛ 5050

4 التقويم

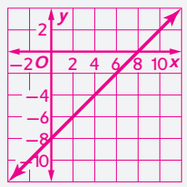
بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب
على شبكة إحداثيات مقاس 10 × 10. اطلب من الطلاب رسم خط يتضمن العدد الصحيح للتقاطعات مع المحور الأفقي *x* والمحور الرأسي *y*. اطلب منهم كتابة معادلة في صورة ترميز دالة للعلاقة.

التقويم التكويني

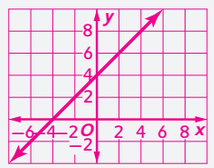
تحقق من مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم في الدرس 3-6.

إجابات إضافية

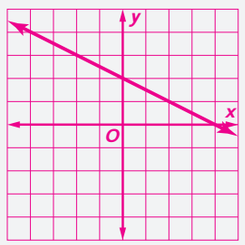
33.



34.



35.



CH03.indb 202 8/20/2016 1:57:47 AM